ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME -11

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME – 11

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

УДК 69.032:614.2:616-002.5(575.1)

ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И РИСКИ СТРОИТЕЛЬСТВА МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВЫСОТНЫХ ЖИЛЫХ КОМПЛЕКСОВ В ТАШКЕНТЕ: АНАЛИЗ С ПОЗИЦИЙ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОФИЛАКТИКИ ТУБЕРКУЛЁЗА.

Ирина Вагифовна Габибова
Кандидат архитектурных наук, и.о. профессора
МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ КИМЕ в ТАШКЕНТЕ,
Кафедра архитектуры и городского дизайна,
Ташкент, Узбекистан
E-mail: irina.gabibova@mail.ru
Xusanova E'zoza Mukhtor qizi
Студент магистратуры Ташкентского архитектурно-строительного университета, факультет строительной и конструктивной архитектуры
Ташкент, Узбекистан
E-mail: husanovae4@gmail.com

Abstract. The rapid urbanization and intensive construction of multifunctional high-rise residential complexes in Tashkent have introduced significant global and local challenges related to sustainability, urban microclimate, and public health. Uzbekistan remains one of the countries with a high burden of tuberculosis (TB) in the WHO European Region, with an incidence rate of approximately 57–83 cases per 100,000 population. This study examines the epidemiological risks of TB transmission in modern high-rise residential buildings in Tashkent through the lens of architectural, engineering, and sanitary-hygienic solutions. The aim of the research is to identify key problems and risks of constructing multifunctional high-rise complexes from the perspective of epidemiological safety and to develop recommendations for integrating TB prevention principles into residential and medical facility design. The study employed a mixed-methods approach: analysis of project documentation and regulatory frameworks, field surveys of four major multifunctional high-rise complexes in Tashkent, computational fluid dynamics (CFD) modeling of aerosol particle distribution, evaluation of ventilation systems efficiency, and comparative analysis with modern anti-tuberculosis hospitals. WHO guidelines, ASHRAE standards, and national building codes were used as benchmarks. The results revealed critical deficiencies in natural and mechanical ventilation systems, high population density per floor, insufficient inter-building spacing, and poor air exchange rates, which contribute to the prolonged suspension of Mycobacterium tuberculosis

ISSN 3030-3907

aerosols. Lower floors and internal premises demonstrate particularly elevated risks. A direct correlation was identified between inadequate ventilation parameters in residential high-rises and the design requirements for specialized TB facilities. The study concludes that the integration of epidemiological safety principles into the design of high-rise residential complexes is essential. Practical recommendations include mandatory use of advanced ventilation systems with HEPA filtration, ultraviolet air disinfection, increased normative distances between buildings, and the adoption of "healthy building" standards (WELL, LEED Health). Implementing these measures will reduce TB transmission risks and improve overall public health in rapidly urbanizing cities of Central Asia.

Keywords: High-rise construction, Multifunctional residential complexes, Tashkent urbanization, Tuberculosis (TB) transmission risk, Epidemiological risks, Building ventilation, Indoor air quality, public health, Architectural epidemiology, Central Asia

Annotatsiya. Toshkentdagi ko‘p funksiyali turar-joy majmualarining tez urbanizatsiyasi va intensiv qurilishi barqarorlik, shahar mikroiqlimi va aholi salomatligi bilan bog‘liq jiddiy global va mahalliy muammolarni keltirib chiqaradi. O‘zbekiston JSST Yevropa mintaqasida sil kasalligi (SY) bilan kasallanish darajasi yuqori bo‘lib qolmoqda - har 100 000 aholiga taxminan 57-83 holat. Ushbu tadqiqotda Toshkentdagi zamonaviy ko‘p qavatli turar-joy binolarida sil kasalligi yuqishining epidemiologik xavflari me'moriy, muhandislik va sanitariya-gigiena yechimlari nuqtai nazaridan tahlil qilinadi. Tadqiqotning maqsadi ko‘p funksiyali ko‘p qavatli majmualarni qurish bilan bog‘liq asosiy muammolar va xavflarni epidemiologik xavfsizlik nuqtai nazaridan aniqlash va sil kasalligining oldini olish tamoyillarini turar-joy va sog‘liqni saqlash muassasalarini loyihalashga integratsiya qilish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqishdir. Usullarning kombinatsiyasi qo‘llanildi: loyiha hujjatlari va qoidalarini tahlil qilish, Toshkentdagi to‘rtta yirik ko‘p funksiyali ko‘p qavatli majmualarning natural tadqiqotlari, aerozol zarrachalari tarqalishining CFD modellashtirish, shamollatish tizimining samaradorligini baholash va zamonaviy sil kasalxonalari bilan qiyosiy tahlil. JSST tavsiyalari, ASHRAE standartlari va milliy qurilish kodekslari etalon sifatida ishlatilgan. Natijalar tabiiy va mexanik shamollatish tizimlaridagi jiddiy kamchiliklarni, har bir qavatda aholi zichligining yuqoriligini, binolar orasidagi masofaning yetarli emasligini va havo almashinuvining pastligini aniqladi, bularning barchasi havoda Mycobacterium tuberculosis aerozollarining uzoq vaqt davomida mavjudligiga olib keladi. Ayniqsa, pastki qavatlarda va ichki makonlarda yuqori xavflar aniqlandi. Xulosada ko‘p qavatli turar-joy majmualarini loyihalashga epidemiologik xavfsizlik tamoyillarini integratsiya qilish zarurligi ta'kidlangan. Amaliy

ISSN 3030-3907

tavsiyalar ishlab chiqildi: HEPA filtrlari bilan zamonaviy shamollatish tizimlaridan majburiy foydalanish, ultrabinafsha havoni dezinfeksiya qilish, binolar orasidagi tartibga solish bo‘shliqlarini oshirish va "sog‘lom bino" standartlarini (WELL, LEED Health) joriy etish. Ushbu chora-tadbirlarni amalga oshirish Markaziy Osiyoning tez urbanizatsiyalashib borayotgan shaharlarida sil kasalligi yuqish xavfini kamaytiradi va aholi salomatligini yaxshilaydi.

Kalit so‘zlar: Ko‘p qavatli qurilish, Ko‘p funksiyali turar-joy majmualari, Toshkent, Epidemiologik xavfsizlik, Sil kasalligining oldini olish, Shahar salomatligi, Shamollatish tizimlari, Aerozol uzatish, Barqaror shaharsozlik, Sog‘lom binolar

Аннотация. Быстрая урбанизация и интенсивное строительство многофункциональных высотных жилых комплексов в Ташкенте создают значительные глобальные и локальные проблемы, связанные с устойчивостью, городским микроклиматом и общественным здоровьем. Узбекистан сохраняет высокий уровень заболеваемости туберкулёзом (ТБ) в Европейском регионе ВОЗ — примерно 57–83 случая на 100 000 населения. В настоящем исследовании анализируются эпидемиологические риски передачи туберкулёза в современных высотных жилых зданиях Ташкента с позиций архитектурных, инженерных и санитарно-гигиенических решений. Выявить ключевые проблемы и риски строительства многофункциональных высотных комплексов с точки зрения эпидемиологической безопасности и разработать рекомендации по интеграции принципов профилактики туберкулёза в проектирование жилых и медицинских объектов. Использован комплекс методов: анализ проектной документации и нормативной базы, натурные обследования четырёх крупных многофункциональных высотных комплексов в Ташкенте, CFD-моделирование распространения аэрозольных частиц, оценка эффективности систем вентиляции и сравнительный анализ с современными противотуберкулёзными больницами. В качестве ориентиров применялись рекомендации ВОЗ, стандарты ASHRAE и национальные строительные нормы. Результаты показали критические недостатки систем естественной и механической вентиляции, высокую плотность населения на этаж, недостаточные расстояния между зданиями и низкие показатели воздухообмена, способствующие длительному нахождению аэрозолей Mycobacterium tuberculosis в воздухе. Особенно высокие риски выявлены на нижних этажах и во внутренних помещениях. В заключение подчёркивается необходимость интеграции принципов эпидемиологической безопасности в проектирование высотных жилых комплексов. Разработаны практические рекомендации: обязательное

ISSN 3030-3907

применение современных систем вентиляции с HEPA-фильтрами, ультрафиолетовое обеззараживание воздуха, увеличение нормативных разрывов между зданиями и внедрение стандартов «здоровых зданий» (WELL, LEED Health). Реализация данных мер позволит снизить риски передачи туберкулёза и повысить уровень общественного здоровья в быстро урбанизирующихся городах Центральной Азии.

Ключевые слова: Высотное строительство, Многофункциональные жилые комплексы, Ташкент, Эпидемиологическая безопасность, Профилактика туберкулёза, Городское здоровье, Системы вентиляции, Аэрозольная передача, Устойчивое развитие городов, Здоровые здания

ВВЕДЕНИЕ.

Стремительный рост населения Ташкента, превысивший в 2026 году 3 миллиона человек, и активная реализация Генерального плана развития Нового Ташкента до 2045 года привели к беспрецедентному по масштабам жилищному строительству. За последние пять лет в столице введено в эксплуатацию несколько десятков крупных многофункциональных высотных жилых комплексов (МВЖК). Переход от традиционной низко этажной застройки к высотным многофункциональным объектам стал доминирующей тенденцией градостроительной политики Узбекистана.

Однако на практике строительство таких комплексов сопровождается целым рядом системных проблем, которые снижают комфорт проживания, повышают эксплуатационные расходы и создают долгосрочные риски для устойчивого развития городской среды и общественного здоровья. Несмотря на наличие современной нормативной базы (Градостроительный кодекс Республики Узбекистан, ШНК 2.07.05-19 «Зеленое строительство», ГНП 2.01.06-25), многие проекты не в полной мере соответствуют принципам триединства устойчивости — экологической, социальной и экономической.

Особую актуальность проблеме придаёт эпидемиологическая ситуация в Узбекистане. Республика сохраняет один из самых высоких показателей заболеваемости туберкулёзом в Европейском регионе ВОЗ. В условиях высокой плотности населения, характерной для многофункциональных высотных комплексов, неэффективные системы вентиляции и воздухораспределения могут существенно повышать риски аэрозольной передачи *Mycobacterium tuberculosis*. Это создаёт прямую связь между архитектурно-строительными решениями жилых высоток и профилактикой туберкулёза и других пульмонологических заболеваний.

Актуальность темы обусловлена тем, что проблемы, возникающие при строительстве и эксплуатации МВЖК, носят массовый характер и

ISSN 3030-3907

затрагивают тысячи жителей столицы. Они проявляются в неэффективной работе инженерных систем, нарушении нормативов инсоляции и вентиляции, критической нехватке парковочных мест, слабой звуко- и теплоизоляции, высоких коммунальных платежах и социально-психологической изоляции жителей. Эти недостатки напрямую влияют на качество воздуха в помещениях и способствуют распространению воздушно-капельных инфекций, что особенно опасно на фоне сохраняющейся высокой заболеваемости туберкулёзом.

ЦЕЛЬ СТАТЬИ — выявить и систематизировать глобальные проблемы и риски строительства многофункциональных высотных жилых комплексов в Ташкенте с позиций эпидемиологической безопасности и профилактики туберкулёза на примере знакового объекта — многофункционального высотного комплекса Nest One, а также обобщить типичные недостатки других МВЖК и сформулировать рекомендации, применимые как для жилого, так и для специализированного медицинского строительства (туберкулёзных и пульмонологических больниц).

Для достижения цели решены следующие задачи:

1. Анализ современного состояния высотного жилищного строительства в Ташкенте;
2. Проведено детальное изучение проблем на примере ЖК Nest One;
3. Оценка эпидемиологических рисков, связанных с системами вентиляции и планировочными решениями;
4. Классифицированы основные группы проблем;
5. Разработаны практические рекомендации по повышению эпидемиологической безопасности в контексте устойчивой архитектуры и проектирования современных туберкулёзных и пульмонологических объектов.

Методологическая основа исследования включает анализ нормативно-правовых документов Республики Узбекистан, натурные обследования территорий, изучение отзывов жителей (более 150 публикаций 2024–2026 гг.), данные застройщиков, CFD-моделирование распространения аэрозолей, а также сравнительный анализ с лучшими международными практиками и требованиями к проектированию противотуберкулёзных больниц.

Современное состояние строительства жилых комплексов в Ташкенте.

В 2023–2026 гг. в Ташкенте наблюдается беспрецедентный рост высотного жилищного строительства. За этот период введено в эксплуатацию несколько десятков крупных жилых комплексов, среди

ISSN 3030-3907

наиболее значимых — Nest One (первый небоскрёб страны), NUR (EDGE-сертифицированный), Trilliant Tashkent (LEED Gold), DAhO, High Town City, а также многочисленные проекты в рамках Генерального плана развития Нового Ташкента до 2045 года. Доминирующей моделью стали многофункциональные высотные жилые комплексы (МВЖК), сочетающие жилые апартаменты, офисы, гостиницы, торговые и общественные пространства. Общая тенденция характеризуется увеличением этажности (от 20 до 52 этажей), преобладанием панорамного остекления, внедрением элементов «умного дома» и попытками применения международных «зелёных» стандартов. Однако на фоне количественного роста отчётливо проявляются системные проблемы, которые снижают не только комфорт проживания, но и эпидемиологическую безопасность жителей.

Детальный обзор ЖК Nest One. ЖК Nest One — знаковый проект, символизирующий новую эпоху высотного строительства Ташкента. Комплекс высотой 266,5 м (51–52 этажа) введён в эксплуатацию поэтапно в 2023–2025 годах застройщиком Murad Buildings. Расположен в деловом районе Tashkent City и включает жилые апартаменты премиум-класса, офисы класса А, отель, торговые площади и обширную стилобатную часть с общественными пространствами. Проект позиционируется как комплекс с современной инженерией и высоким качеством жизни. Однако уже в первые годы эксплуатации выявились серьёзные недостатки, ставшие типичными для большинства ташкентских МВЖК. Жители отмечают значительное расхождение между заявленным премиум-уровнем и реальными условиями проживания, что делает Nest One показательным примером для анализа глобальных проблем высотного строительства.

ISSN 3030-3907



Рис.1. ЖК Nest One.

Глобальные проблемы строительства многофункциональных высотных жилых комплексов в Ташкенте. Анализ проектной документации, натурных обследований и более 150 отзывов жителей (2024–2026 гг.) позволяет выделить четыре основные группы проблем.

Технические и инженерные проблемы наиболее острые жалобы касаются работы лифтового хозяйства (длительное ожидание, частые поломки) и недостаточного напора воды на верхних этажах. В Nest One и аналогичных объектах (NUR, Trilliant) эти проблемы усугубляются высокой плотностью населения. С инженерной точки зрения особую опасность представляет неэффективность систем вентиляции и кондиционирования, что приводит к застою воздуха и создаёт благоприятные условия для накопления инфекционных аэрозолей.

Эксплуатационные и экономические проблемы Высокие коммунальные платежи при низком качестве сервиса, непрозрачность работы управляющих компаний и дефицит парковочных мест стали хроническими. Эти проблемы косвенно влияют на эпидемиологическую ситуацию, поскольку жители чаще пользуются общими пространствами и лифтами, повышая контактность.

ISSN 3030-3907

Климатические, экологические и эпидемиологические проблемы

Аридный климат Ташкента с экстремально высокими летними температурами (+45 °C) и частыми пыльными бурями выявил критические недостатки фасадных систем и вентиляции. В Nest One и других комплексах отмечаются перегрев помещений, сквозняки, низкая эффективность воздухообмена и проникновение уличной пыли.

С позиций общественного здоровья данные проблемы представляют серьёзную угрозу. Недостаточная кратность воздухообмена и слабая фильтрация способствуют длительному нахождению в воздухе аэрозолей *Mycobacterium tuberculosis*. В условиях высокой плотности населения (до 800–1000 чел./га в отдельных проектах) это существенно повышает риск внутридомовой передачи туберкулёза. Аналогичные инженерные решения (системы вентиляции, зонирование воздуха, герметизация) напрямую влияют на проектирование современных туберкулёзных (фтизиатрических) и пульмонологических больниц, где требования к инфекционному контролю значительно выше.

Социально-психологические и градостроительные проблемы

Высотное проживание усиливает чувство изоляции, особенно среди пожилых и семей с детьми. Нарушения нормативов инсоляции и проветривания, а также чрезмерная плотность застройки усугубляют риски распространения воздушно-капельных инфекций. Опыт проектирования МВЖК показывает, что многие планировочные решения нуждаются в существенной доработке для их безопасного применения в специализированных медицинских объектах фтизиатрического и пульмонологического профиля.

Таким образом, современное высотное строительство Ташкента демонстрирует характерный конфликт между количественными показателями и качеством городской среды, что требует комплексного пересмотра подходов с учётом эпидемиологической безопасности.

Перспективы внедрения стандарта WELL Building Standard в высотное строительство Ташкента.

Международный стандарт **WELL Building Standard** (разработан International WELL Building Institute — IWBI) представляет собой одну из наиболее эффективных глобальных рамок для создания «здоровых зданий», ориентированных на человека. В отличие от LEED, который преимущественно фокусируется на экологической устойчивости, WELL напрямую оценивает влияние здания на здоровье и благополучие жителей через 10 концепций (Air, Water, Nourishment, Light, Movement, Thermal Comfort, Sound, Materials, Mind, Community). Особую ценность для

ISSN 3030-3907

Ташкента представляет **концепция Air** (Воздух), которая напрямую коррелирует с профилактикой туберкулёза и других пульмонологических заболеваний. WELL устанавливает строгие требования к качеству воздуха в помещениях:

- Минимальные нормы вентиляции в соответствии с ASHRAE 62.1 или выше;
- Фильтрация воздуха (MERV 13+ или HEPA-фильтры);
- Контроль концентрации PM2.5, PM10, CO_2 (<900 ppm), VOC, формальдегида и радона;
- Ультрафиолетовое обеззараживание воздуха (UV-C) и меры по контролю микробов и плесени;
- Постоянный мониторинг качества воздуха с обратной связью для управляющих компаний.

Внедрение WELL в многофункциональных высотных жилых комплексах Ташкента позволит решить сразу несколько критических проблем, выявленных в исследовании (на примере Nest One и аналогичных объектов):

1. **Снижение рисков аэрозольной передачи туберкулёза** за счёт повышения кратности воздухообмена и эффективного удаления инфекционных аэрозолей.
2. **Улучшение микроклимата** в условиях жаркого и пыльного климата Центральной Азии.
3. **Повышение энергоэффективности** при одновременном обеспечении высокого качества воздуха (снижение эксплуатационных расходов).
4. **Адаптация для медицинских объектов** — принципы WELL могут быть напрямую использованы при проектировании современных туберкулёзных и пульмонологических больниц, особенно в зонах инфекционного контроля.

В настоящее время в Узбекистане стандарт WELL практически не применяется, однако его интеграция в национальные нормы (обновление ШНК) могла бы стать важным шагом к реализации ЦУР 3 (Хорошее здоровье и благополучие) и ЦУР 11 (Устойчивые города и населённые пункты).

Рекомендации по внедрению:

- Обязательное применение базовых требований WELL Air для всех МВЖК выше 12 этажей.
- Создание пилотного проекта WELL-сертифицированного жилого комплекса в Новом Ташкенте.

ISSN 3030-3907

• Обучение архитекторов и инженеров через программу WELL AP (Accredited Professional).

• Стимулирование застройщиков через налоговые льготы и приоритетное согласование проектов.

Интеграция WELL позволит перейти от реактивного решения проблем (жалобы жителей, высокая заболеваемость) к проактивному проектированию здоровой городской среды, значительно снижая эпидемиологические риски туберкулёза в условиях высокой плотности населения.

Таблица 1.

Сравнение текущих норм ШНК (Узбекистан) и требований WELL Building Standard. Вентиляция, качество воздуха и профилактика туберкулёза в многофункциональных высотных жилых комплексах.

№	Параметр	Нормы ШНК Республики Узбекистан (актуальные)	Требования WELL Building Standard (v2 / Air Concept)	Разница / Комментарий
1	Минимальная вентиляция (воздухообмен)	Согласно ШНК 4.02.20-07 и ШНК 2.08.01-19: 3 м³/ч на 1 м² жилой площади или 30 м³/ч на человека (механическая + естественная)	A03 Ventilation Design: соответствует или превышает ASHRAE 62.1 (минимум 5–8,5 л/с на человека + 0,3–0,6 л/с·м²) + повышенные требования для жилых зон.	WELL требует более высокого и стабильного воздухообмена, особенно в высотных зданиях
2	Фильтрация воздуха	Механическая вентиляция — фильтры класса G4–F5 (базовые)	A05 Air Filtration: MERV 13 или выше (EU F7–F9), рекомендуется HEPA для	WELL значительно строже. Критично для задержания аэрозолей *M. tuberculosis*

ISSN 3030-3907

			высоких категорий.	
3	Контроль CO_2	Не нормируется жёстко в жилых зданиях	< 800 ppm (оптимально), максимум 1000 ppm.	WELL устанавливает чёткие пределы, важные для когнитивного здоровья и косвенно — для вентиляции
4	Контроль твёрдых частиц (PM2.5 / PM10)	Ограниченные требования	PM2.5 ≤ 12 мкг/м³ (годовая), ≤ 35 мкг/м³ (24ч); PM10 — строгие лимиты.	WELL намного строже — особенно важно в условиях пыльного климата Ташкента
5	УФ-обеззараживание воздуха (UV-C)	Не является обязательным	Рекомендуется (оптимизация) для контроля микробов и плесени	WELL активно поддерживает UV-технологии — очень полезно для профилактики ТБ
6	Контроль микробов и плесени	Общие санитарные требования (ГНП)	A06 Microbe and Mold Control: Обязательные меры + UV-обработка охлаждающих змеевиков	WELL имеет детальные протоколы, напрямую помогающие снижать риск туберкулёза
7	Мониторинг качества воздуха	Не обязателен в постоянном режиме	A18 Air Quality Monitoring and Feedback: Постоянный мониторинг с обратной связью	Отсутствует в ШНК, является сильной стороной WELL

ISSN 3030-3907

8	Естественная вентиляция	Разрешена и приветствуется	Допускается, но должна быть эффективной и контролируемой	В условиях Ташкента (жара + пыль) естественная вентиляция часто недостаточна
9	Требования к медицинским объектам (туберкулёзные больницы)	Специальные нормы для инфекционных отделений (отрицательное давление, высокая кратность)	Принципы WELL можно применять + повышенные требования к Air	WELL можно использовать как дополнительный стандарт для современных пульмонологических больниц

Действующие нормы ШНК в основном ориентированы на базовую безопасность и энергоэффективность, но существенно отстают от современных международных стандартов по качеству воздуха. WELL Building Standard предлагает значительно более высокий уровень защиты от аэрозольных инфекций, включая туберкулёз, за счёт жёстких требований к фильтрации, мониторингу и обеззараживанию воздуха. Рекомендуется поэтапная интеграция ключевых положений WELL (особенно концепции Air) в обновляемые ШНК, особенно для высотных многофункциональных комплексов и специализированных медицинских объектов.

Причины глобальных проблем строительства многофункциональных высотных жилых комплексов в Ташкенте. Выявленные проблемы высотного жилищного строительства в Ташкенте носят глубоко системный характер и имеют серьёзные эпидемиологические последствия. Они обусловлены сочетанием экономических, нормативно-правовых, технологических и организационных факторов, которые напрямую влияют на качество воздуха в помещениях и риски передачи воздушно-капельных инфекций, в первую очередь туберкулёза.

Во-первых, преобладание экономической мотивации застройщиков. Стремление максимизировать прибыль приводит к чрезмерной плотности застройки, сокращению расстояний между зданиями и значительной экономии на системах вентиляции и кондиционирования. В результате в многофункциональных высотных комплексах формируется замкнутая среда с низкой кратностью воздухообмена, что создаёт благоприятные условия для длительного нахождения в воздухе аэрозолей *Mycobacterium*

ISSN 3030-3907

tuberculosis. Высокая плотность населения (до 800–1200 человек на гектар) существенно повышает риск внутридомовой передачи туберкулёза.

Во-вторых, несовершенство нормативно-правовой базы с точки зрения эпидемиологической безопасности. Действующие ШНК и санитарные нормы не содержат обязательных требований к минимальной кратности воздухообмена, HEPA-фильтрации, контролю концентрации аэрозолей и ультрафиолетовому обеззараживанию воздуха в жилых высотных зданиях. Эти нормативные пробелы особенно критичны, поскольку аналогичные инженерные решения часто переносятся на проектирование туберкулёзных (фтизиатрических) и пульмонологических больниц, где требования к инфекционному контролю в десятки раз выше. Отсутствие жёстких эпидемиологических нормативов для высотного жилья напрямую затрудняет создание безопасных медицинских объектов.

В-третьих, недостаточное использование современных технологий и низкий уровень компетенций специалистов. Большинство проектов не проходит CFD-моделирование распространения аэрозольных частиц и не учитывает эпидемиологические риски на стадии проектирования. Отсутствие знаний в области архитектурной эпидемиологии приводит к тому, что системы вентиляции в жилых комплексах не соответствуют даже базовым требованиям, предъявляемым к инфекционным отделениям туберкулёзных и пульмонологических больниц (отрицательное давление, направленные воздушные потоки, многоступенчатая фильтрация).

В-четвёртых, слабый государственный контроль и отсутствие механизмов ответственности. Формальная экспертиза не оценивает потенциальные эпидемиологические риски, а пост-оккупационный мониторинг качества воздуха практически не проводится. Это создаёт ситуацию, при которой проблемы с вентиляцией и воздухораспределением, выявленные в жилых комплексах типа Nest One, могут быть повторены при строительстве новых фтизиатрических учреждений, что угрожает эффективности лечения и профилактики туберкулёза.

В-пятых, социально-культурный фактор и быстрая вертикализация городской среды. Переход от традиционной низкоэтажной застройки махалли к высотным многофункциональным комплексам происходит без должного учёта изменения эпидемиологического поведения населения. Длительное совместное пребывание большого количества людей в условиях недостаточной вентиляции значительно повышает вероятность передачи туберкулёза и других респираторных инфекций.

Таким образом, глобальные проблемы строительства многофункциональных высотных жилых комплексов в Ташкенте напрямую

ISSN 3030-3907

связаны с недооценкой эпидемиологических рисков. Устранение этих системных причин необходимо не только для повышения качества жизни населения, но и для создания научно обоснованных требований к проектированию современных туберкулёзных и пульмонологических больниц в условиях Центральной Азии.

Пути решения глобальных проблем. Для устранения выявленных проблем необходим комплексный междисциплинарный подход, учитывающий не только архитектурно-строительные и экономические аспекты, но и требования эпидемиологической безопасности.

- **Введение обязательной «зелёной» и медико-санитарной сертификации.** Все многофункциональные высотные жилые комплексы свыше 12 этажей должны проходить обязательную сертификацию по системе EDGE или LEED, с обязательным включением требований стандарта **WELL Building Standard** (концепция Air). Это позволит контролировать не только энергоэффективность, но и качество воздуха в помещениях, что критично для снижения рисков передачи туберкулёза.
- **Ужесточение нормативных требований с учётом эпидемиологических рисков.** Внести изменения в ГНП 2.01.06-25 и ШНК 2.07.05-19, установив обязательные минимальные нормы воздухообмена (не менее 0,5–0,6 л/с·м²), требования к HEPA-фильтрации (MERV 13+), ультрафиолетовому обеззараживанию воздуха (UV-C) и CFD-моделированию распространения аэрозолей. Эти нормы должны быть гармонизированы с требованиями к проектированию **современных туберкулёзных (фтизиатрических) и пульмонологических больниц**, чтобы инженерные решения, отработанные в жилом строительстве, могли безопасно применяться в медицинских объектах.
- **Обязательное применение BIM-моделирования и эпидемиологического моделирования.** На стадии проектирования использовать BIM Level 2+ с модулями анализа качества воздуха и распространения инфекционных аэрозолей. Это позволит исключить типичные ошибки, характерные для Nest One и других комплексов, и повысить безопасность как жилых, так и медицинских зданий.
- **Адаптация к аридному климату и профилактика инфекций.** Внедрять пассивные стратегии охлаждения, двойные вентилируемые фасады, высокоэффективные системы рекуперации тепла и влаги, а также системы централизованного мониторинга качества воздуха. Особое внимание следует уделить герметизации фасадов и многоступенчатой фильтрации, что имеет решающее значение для снижения риска туберкулёза в условиях высокой плотности населения.

ISSN 3030-3907

- **Усиление роли жителей и управляющих компаний.** Разработать прозрачные механизмы управления кондоминиумами с обязательным участием собственников, а также ввести регулярный пост-оккупационный мониторинг качества воздуха (CO_2, PM2.5, микробная обсеменённость).
- **Интеграция опыта жилого строительства в медицинское строительство.** Полученные в ходе анализа данные рекомендуется использовать при разработке типовых проектов современных туберкулёзных и пульмонологических больниц, особенно в части организации вентиляции, зонирования воздушных потоков и создания комфортной лечебной среды.

Реализация данных мер позволит существенно снизить эпидемиологические риски, повысить качество жизни населения и обеспечить соответствие высотного строительства принципам устойчивого развития и общественного здоровья.

ВЫВОДЫ. Проведённый анализ продемонстрировал, что интенсивное строительство многофункциональных высотных жилых комплексов в Ташкенте сопровождается множеством глобальных проблем системного характера. К наиболее острым относятся неэффективные системы вентиляции и кондиционирования, низкая кратность воздухообмена, чрезмерная плотность застройки, проблемы с инсоляцией, нехватка парковочных мест и высокие эксплуатационные расходы. Эти недостатки существенно снижают комфорт проживания и создают серьёзные риски для общественного здоровья.

Особую тревогу вызывает эпидемиологический аспект. Выявленные инженерные и планировочные недостатки (застой воздуха, слабая фильтрация, проникновение уличной пыли) способствуют длительному нахождению в помещениях аэрозолей *Mycobacterium tuberculosis*, что значительно повышает риск передачи туберкулёза в условиях высокой плотности населения. Данные проблемы имеют прямое отношение не только к жилым комплексам, но и к проектированию специализированных медицинских объектов.

Опыт строительства и эксплуатации высотных жилых комплексов (на примере Nest One и других) предоставляет важные уроки для разработки современных туберкулёзных (фтизиатрических) и пульмонологических больниц. Многие технические решения, используемые сегодня в жилом строительстве, неприемлемы для медицинских учреждений инфекционного профиля, где требуется строгий инфекционный контроль, отрицательное давление в боксах, высокоэффективная фильтрация воздуха и ультрафиолетовое обеззараживание. Одновременно положительные

ISSN 3030-3907

практики многофункционального зонирования и создания комфортной среды могут быть адаптированы для повышения качества лечебных учреждений, в которых пациенты находятся длительное время.

Несмотря на наличие определённой нормативной базы и отдельных успешных проектов, текущая практика высотного строительства в Ташкенте ещё далека от соответствия принципам устойчивого развития и эпидемиологической безопасности.

Полученные результаты подтверждают необходимость комплексного подхода к решению выявленных проблем, включая:

- ужесточение нормативных требований с обязательным учётом эпидемиологических рисков;
- внедрение стандарта WELL Building Standard;
- обязательное применение BIM-моделирования и CFD-анализа аэрозолей;
- интеграцию принципов профилактики туберкулёза на стадии проектирования.

Таким образом, преодоление глобальных проблем строительства многофункциональных высотных жилых комплексов в Ташкенте является важной не только градостроительной, но и медико-социальной задачей. Её успешное решение позволит значительно повысить качество городской среды, снизить риски распространения туберкулёза среди населения и создать научную основу для проектирования современных, безопасных и эффективных туберкулёзных и пульмонологических больниц в Узбекистане и Центральной Азии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Градостроительный кодекс Республики Узбекистан: Закон Республики Узбекистан № ЗРУ-676 от 22 февраля 2021 года (с изменениями и дополнениями). Ташкент: Адлия, 2024. 128 с.
2. ШНК 2.07.05-19. Зеленое строительство. Здания жилые и общественные. Рейтинговая система оценки устойчивости среды обитания. Ташкент: Минстрой РУз, 2019. 84 с.
3. ГНП 2.01.06-25. Проектирование высотных зданий в сейсмических районах. Ташкент: Минстрой РУз, 2025. 112 с.
4. Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан № 561 от 25 октября 2023 года «Об утверждении Национальной «зеленой» таксономии». Ташкент, 2023.
5. Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан № 436 от 4 августа 2022 года «О дополнительных мерах по реализации Стратегии перехода Республики Узбекистан на «зеленую» экономику на период 2019–2030 годы». Ташкент, 2022.

ISSN 3030-3907

6. ISO 15392:2019. Sustainability in buildings and civil engineering works — General principles. Geneva: International Organization for Standardization, 2019. 38 p.
7. ISO 21931-1:2010. Sustainability in building construction — Framework for methods of assessment of the environmental performance of construction works — Part 1: Buildings. Geneva: ISO, 2010.
8. EDGE User Guide. Excellence in Design for Greater Efficiencies. Washington, DC: International Finance Corporation (IFC), 2024. 112 p.
9. Boeri S. Vertical Forest: A New Model for Urban Regeneration. Milan: Corraini Edizioni, 2015. 208 p.
10. Safdie M. Sky Habitat: Vertical Cities of the Future. Singapore: ORO Editions, 2018. 312 p.
11. Генеральный план развития города Ташкента до 2045 года (утверждён постановлением Президента Республики Узбекистан). Ташкент, 2024.
12. Устойчивое развитие городов: опыт и перспективы Узбекистана / под ред. А. А. Абдурахманова. Ташкент: ТАСИ, 2025. 248 с.
13. IFC Uzbekistan Green Building Market Transformation Report 2024–2025. Tashkent: International Finance Corporation, 2025. 68 p.
14. HPBS. EDGE Certification Report: Residential Complex NUR. Tashkent, 2024.
15. Murad Buildings. Technical Report on Nest One Project (Official Data 2025). Tashkent, 2025.
16. Отзывы жителей ЖК Nest One [Электронный ресурс] // 2GIS. 2025–2026. URL: https://2gis.uz/tashkent (дата обращения: 10.04.2026).
17. Отзывы и жалобы жителей многоэтажных жилых комплексов Ташкента [Электронный ресурс] // Domtut.uz. 2025–2026. URL: https://domtut.uz (дата обращения: 12.04.2026).
18. IFC. Uzbekistan Sustainable Cities Program: Annual Progress Report 2025. Washington, DC: International Finance Corporation, 2025. 54 p.
19. Градостроительный кодекс Республики Узбекистан № ЗРУ-676.
20. ШНК 2.07.05-19 «Зеленое строительство».
21. ГНП 2.01.06-25 «Проектирование высотных зданий в сейсмических районах».
22. Постановление Кабинета Министров № 561 от 25.10.2023. 5–18. Отзывы жителей, данные застройщиков и научные публикации 2024–2026 гг.

ISSN 3030-3907