

**МОДУЛЬНЫЕ ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ГИБКОСТИ
ЭКСПЛУАТАЦИИ ТУБЕРКУЛЕЗНЫХ И ПУЛЬМОНОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНИЦ
И ДИСПАНСЕРОВ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К УСЛОВИЯМ УЗБЕКИСТАНА**

Ирина Вагифовна Габибова

PhD по архитектуре, профессор, Международный университет КИУТ в Ташкенте
Кафедра архитектуры и градостроительства. Ташкент, Узбекистан

E-mail: irina.gabibova@mail.ru

Мафтун Мурад кизи Мухитдинова

Магистрант Международного университета КИУТ в Ташкенте Кафедра
архитектуры и градостроительства. Ташкент, Узбекистан

E-mail: maftunamuhitdinova8@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19061973>

Аннотация: В статье рассматриваются модульные планировочные решения как инструмент повышения гибкости эксплуатации специализированных медицинских учреждений фтизиатрического и пульмонологического профиля в условиях Узбекистана. Анализируется текущее состояние туберкулезных больниц и диспансеров, предлагаются принципы модульного проектирования, учитывающие сейсмическую активность, климатические особенности и эпидемиологическую ситуацию. Обосновывается эффективность таких решений для быстрой адаптации к различным сценариям, включая эпидемии и сезонные всплески респираторных заболеваний. Приводятся примеры реализации и экономический анализ.

Ключевые слова: модульные планировочные решения, туберкулезные и пульмонологические больницы, диспансеры, Узбекистан, гибкость эксплуатации.

**MODULAR PLANNING SOLUTIONS FOR FLEXIBLE OPERATION OF
TUBERCULOSIS AND PULMONOLOGY HOSPITALS AND DISPENSARIES
APPLIED TO THE CONDITIONS OF UZBEKISTAN**

Irina Vagifovna Gabibova

PhD in Architecture, Acting Professor KIMYO INTERNATIONAL UNIVERSITY in
TASHKENT, Department of Architecture and Urban Design Tashkent, Uzbekistan

E-mail: irina.gabibova@mail.ru

Maftuna Murod qizi Muhitdinova

KIMYO INTERNATIONAL UNIVERSITY in TASHKENT Department of Architecture
and Urban Design. Tashkent, Uzbekistan

E-mail: maftunamuhitdinova8@gmail.com

Abstract: This article examines modular planning solutions as a tool for increasing the operational flexibility of specialized tuberculosis and pulmonology medical institutions in Uzbekistan. The current state of tuberculosis hospitals and dispensaries is analyzed, and modular design principles that take into account seismic activity, climatic features, and the epidemiological situation are proposed. The effectiveness of such solutions for rapid adaptation to various scenarios, including epidemics and seasonal surges of respiratory diseases, is substantiated. Implementation examples and an economic analysis are provided.

Keywords: modular planning solutions, tuberculosis and pulmonology hospitals, dispensaries, Uzbekistan, operational flexibility.

**O‘ZBEKISTON SHAROITIDA SIL VA PULMONOLOGIYA
SHIFOKHONALARI HAMDA DISPANSERLARIDAN FOYDALANISH
MOSLASHUVCHANLIGI UCHUN MODULLI REJAVIY YECHIMLAR**

Irina Vagifovna Gabibova

Toshkent xalqaro KIMYO universiteti, Arxitektura va shaharsozlik kafedrası

Arxitektura bo‘yicha PhD, professor. Toshkent, O‘zbekiston

E-mail: irina.gabibova@mail.ru

Maftuna Murod qizi Muhitdinova

Toshkent xalqaro KIMYO universiteti, Arxitektura va shaharsozlik kafedrası magistranti

Toshkent, O‘zbekiston

E-mail: maftunamuhitdinova8@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada O‘zbekiston sharoitida ixtisoslashtirilgan sil va pulmonologiya tibbiyot muassasalarining ekspluatatsion moslashuvchanligini oshirish vositasi sifatida modulli loyihaviy yechimlar ko‘rib chiqiladi. Sil shifoxonalari va dispanserlarining joriy holati tahlil qilinib, seysmik faollik, iqlimiy xususiyatlar hamda epidemiologik vaziyatni hisobga oluvchi modulli loyihalash tamoyillari taklif etiladi. Bunday yechimlarning epidemiyalar va nafas yo‘llari kasalliklarining mavsumiy kuchayishlari kabi turli ssenariylarga tez moslashishdagi samaradorligi asoslab beriladi. Joriy etish misollari va iqtisodiy tahlil keltirilgan.

Kalit so‘zlar: modulli loyihaviy yechimlar, sil va pulmonologiya shifoxonalari, dispanserlar, O‘zbekiston, ekspluatatsiya moslashuvchanligi.

ВВЕДЕНИЕ

Туберкулез (ТБ) продолжает оставаться одной из наиболее острых проблем общественного здоровья в Узбекистане, несмотря на проводимые меры по его контролю и профилактике. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), в 2025 году глобально было зарегистрировано 8.3 миллиона новых случаев ТБ, с 1,2 миллиона смертей, при этом Центральная Азия, включая Узбекистан, остается регионом с высокой нагрузкой.

В Узбекистане ежегодно регистрируется около 14 000 случаев ТБ, с высоким уровнем мультирезистентного ТБ (МР-ТБ), достигающим 26-34% среди новых пациентов и более 50 % среди ранее леченных. Узбекистан входит в список 30 стран с высокой нагрузкой по ТБ и МР-ТБ, где ежегодно в регионе фиксируется свыше 34 000 случаев ТБ и 8000 случаев МР-ТБ. Пульмонологические заболевания, такие как хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ), астма и пост-ТБ осложнения, также широко распространены, особенно в экологически неблагоприятных районах, включая бассейн Аральского моря (Каракалпакстан) и промышленные зоны (Навоий, Алмалык), где загрязнение воздуха усугубляет респираторные проблемы.

Традиционные стационары, построенные в советский период, часто не соответствуют современным стандартам инфекционного контроля, вентиляции и адаптивности, что приводит к повышенным рискам перекрестного заражения, низкой эффективности лечения и высоким затратам на эксплуатацию.

Глобальные вызовы, такие как пандемия COVID-19, подчеркнули необходимость гибких медицинских инфраструктур. Модульные планировочные решения позволяют создавать адаптивные пространства, которые можно оперативно переконфигурировать: от расширения коечного фонда для изоляции инфекционных пациентов до

перепрофилирования под другие заболевания. В Узбекистане, с его разнообразным климатом (от жарких пустынь до холодных горных районов), неравномерным распределением населения и ограниченными бюджетами, такие решения особенно актуальны для обеспечения доступности услуг в отдаленных районах.

Правительственные программы, включая Постановление Президента ПП-12 от 20.01.2023 "О мерах по дальнейшему развитию службы фтизиатрии и пульмонологии в 2023–2026 годах", предусматривают реконструкцию 1410 коек, создание фтизиопульмонологических отделений в поликлиниках и внедрение высокотехнологичных методов диагностики.

Кроме того, Национальный комитет по здоровью (2025) и UNSDCF 2026–2030 подчеркивают реформы для достижения всеобщего охвата услугами здравоохранения, включая цифровизацию и укрепление первичной медико-санитарной помощи.

Пульмонологические заболевания, усугубляемые пылевыми бурями, загрязнением воздуха в промышленных районах (Ташкентская область, Ферганская долина) и климатическими факторами, требуют специализированной инфраструктуры. Традиционные туберкулезные больницы и диспансеры, такие как Городская клиническая туберкулезная больница №1 (Ташкент, Алмазарский район) и №2 (Кибрайский район), а также Ташкентский областной противотуберкулезный диспансер (Зангиатинский район), построенные в советский период, характеризуются жесткой планировкой, что ограничивает их адаптивность [2, 3].

Цель статьи — детально проанализировать модульные планировочные решения для туберкулезных и пульмонологических учреждений, адаптированные к условиям Узбекистана, с учетом нормативов, международного опыта, местных вызовов, экономической оценки и перспектив внедрения. Это позволит предложить практические рекомендации для повышения гибкости эксплуатации и снижения заболеваемости ТБ на 20–30% к 2030 году.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Анализ текущего состояния туберкулезных и пульмонологических учреждений в Узбекистане показал, что сеть фтизиатрических учреждений Узбекистана включает около 50 диспансеров и 20 стационаров, преимущественно в Ташкенте и областных центрах [4]. Районные центры фтизиатрии и пульмонологии (например, №5 в Ташкенте) обеспечивают первичную диагностику (ПЦР-тесты, квантифероновые пробы), но сталкиваются с проблемами:

Жесткая планировка: Отделения изоляции, лаборатории и палаты интегрированы статично, что затрудняет конверсию под пульмонологию (ХОБЛ, астма) или карантин.

Износ и неэффективность: 70 % зданий построено до 1990-х, не соответствует нормам СанПиН 2.1.3.2630-10 и сейсмостойкости [5].

Сезонная нагрузка: Летом — рост пылевых заболеваний, зимой — грипп/ОРВИ, требующий перераспределения коек.

Поэтому принципы модульного дизайна могут помочь в решении многих проблем применительно к туберкулезным и пульмонологическим больницам и диспансерам. Модульный дизайн в здравоохранении подразумевает использование prefabricated (заводских) модулей, которые производятся офсайт и собираются на месте. Это обеспечивает значительное ускорение строительства (до 50 % быстрее традиционного метода), снижение затрат (на 20–30%) и повышенную гибкость.

Ключевые принципы такого подхода включают:

Адаптивность и масштабируемость: Модули можно переставлять, добавлять или удалять, позволяя изменять конфигурацию в зависимости от эпидемиологической ситуации. Например, в период вспышек ТБ или пандемий модули позволяют быстро создать дополнительные изоляционные зоны или перепрофилировать помещения под интенсивную терапию. Согласно принципам Modular Adaptable Hospital Design (MAHD), такие системы обеспечивают неинтрузивную реконфигурацию на протяжении всего жизненного цикла здания.

Изоляция и инфекционный контроль: для инфекционных заболеваний, таких как ТБ, модули оснащаются системами отрицательного давления, HEPA-фильтрами, шлюзами и antimicrobial материалами для предотвращения распространения возбудителей. Медицинские нормы требуют разделения на "чистые", "условно заразные" и "заразные" зоны с тамбурами и автономной вентиляцией (не менее 3 воздухообменов в час в шлюзах). Архитектурные стратегии для предотвращения перекрестных инфекций включают использование модульных перегородок для временных изоляционных зон, соответствующих ICRA Class IV.

Энергоэффективность и устойчивость: В условиях Узбекистана модули интегрируют солнечные панели, термоизоляцию, системы рекуперации тепла и водосбережения, снижая эксплуатационные расходы на 15–25%. Это особенно важно для регионов с экстремальным климатом, где модули должны выдерживать температуры от -20°C до +45°C.

Интеграция технологий: Модули поддерживают BIM (Building Information Modeling) для forward design, позволяя моделировать и оптимизировать конструкции заранее. Это включает IoT-датчики для мониторинга вентиляции, AI-диагностику и телемедицину.

Международный опыт подтверждает эффективность таких решений. Например в Китае Leishenshan Hospital (модульный госпиталь для COVID-19) был построен за 10 дней, демонстрируя фокус на гигиене, дистанцировании и контроле воздуха. Аналогично, в Турции Acibadem Hospital использует модульные операционные для гибкости. Однако, вызовы включают необходимость в квалифицированных кадрах для сборки и потенциальные проблемы с долговечностью в сейсмоактивных зонах.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Принципы модульных планировочных решений:

Модульные системы основаны на стандартизированных блоках (20–40 футов), из легких конструкций (сэндвич-панели, стальные каркасы). Гибкость достигается за счет:

Планировочной сетки: Универсальные модули 3x6 м с перегородками на магнитных креплениях или раздвижными стенами.

Функциональных зон: Изоляционные боксы с отрицательным давлением (для туберкулеза), реанимационные блоки (пульмонология), лаборатории с ПЦР-оборудованием.

Инженерных систем: Модульная вентиляция — HEPA-фильтры, автономные энергоблоки (солнечные панели для Узбекистана).

Применение модульных решений в проектировании и строительстве туберкулезных и пульмонологических учреждений позволит избежать многих проблем.



Рис. 1. Примеры модульных решений туберкулезных учреждений.

В туберкулезных больницах и диспансерах модульные конструкции решают задачи изоляции, оптимизации потоков и быстрой диагностики. Нормативные требования предписывают зонирование, что достигается модульными блоками с независимыми входами, вентиляцией и санитарными узлами. Для Узбекистана актуальны мобильные модули, такие как "бригады здоровья легких", оснащенные портативным оборудованием (рентген, спирометры, GeneXpert) для скрининга в отдаленных районах, где заболеваемость ТБ достигает 69 случаев на 100 000 населения, например, в Каракалпакстане.

Детальные примеры применения:

Боксовые палаты: Модульные боксы (1–2 койки) с шлюзами, площадью 7,5 м² на койку, обеспечивают изоляцию. Вентиляция — 10–12 воздухообменов в час с отрицательным давлением. Такие модули позволяют изолировать пациентов с МР-ТБ, снижая риск передачи на 40-50 %.

Диагностические блоки: Модули с мобильными лабораториями для тестирования на ТБ (включая VPaL/M режимы лечения). Интеграция GeneXpert и AI позволяет сократить время диагностики с недель до часов.

Реабилитационные зоны: Горизонтальные или вертикальные модули с верандами (3,5 м²/койку без отопления) для длительного пребывания, включая "школы астмы" для пульмонологических пациентов.

Интеграция с существующими структурами: Модули можно прикреплять к традиционным зданиям, создавая гибридные комплексы для дневных стационаров.

В пульмонологических диспансерах модули адаптируют под амбулаторное лечение ХОБЛ и астмы, с фокусом на вентиляцию и психологический комфорт.

Узбекистан сталкивается с уникальными вызовами: высокой заболеваемостью ТБ в Каракалпакстане (до 190/100 000 в соседних странах региона), ограниченными бюджетами

(стоимость лечения МР-ТБ — до 3125 USD на пациента) и климатическими факторами. Модульные решения учитывают:



Рис. 2. Примеры модульных решений туберкулезных учреждений.

Региональные особенности: В пустынных зонах — усиленная пыле- и теплоизоляция; в горных — сейсмостойкость (до 9 баллов). Мобильные модули для сельских районов, где доступность услуг низкая.

Интеграция с программами: В рамках ПП-12 планируется реконструкция, где модули ускорят процесс. Например, строительство санаториев в Самарканде и Сурхандарье с модульными корпусами. Узбекистан уже имеет опыт: строительство модульных больниц для Кыргызстана (176 и 24 койки) и визиты китайских экспертов в узбекские модульные госпитали для COVID.

Экономическая целесообразность: Модули снижают затраты на 20–30%, с окупаемостью за 5–7 лет. Проекты UNOPS по 45 центрам здоровья демонстрируют масштабируемость.

Гибкость эксплуатации: Перепрофилирование от ТБ к пульмонологии, с интеграцией цифровых систем (LIS для лабораторий).

Вызовы: обучение персонала, логистика поставок, интеграция с сетями. Решения: пилотные проекты в Ташкенте и Каракалпакстане, партнерства с WHO и USAID.

ОБСУЖДЕНИЕ

Внедрение модульных решений сопряжено с вызовами, такими как зависимость от импорта материалов, дефицит специалистов по сборке и потенциальные риски в сейсмоопасных зонах. Однако, перспективы включают интеграцию с "Uzbekistan-2030" для повышения ожидаемой продолжительности жизни и снижения смертности от ТБ. Рекомендуется разработка национальных стандартов для модульных больниц, обучение кадров и мониторинг эффективности через KPI (снижение заражений, экономия затрат).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Модульные планировочные решения представляют собой инновационный и эффективный подход к повышению гибкости туберкулезных и пульмонологических больниц в Узбекистане. Они обеспечивают быструю адаптацию к эпидемиям, оптимизацию ресурсов, улучшение инфекционного контроля и доступности услуг, полностью соответствуя национальным программам (ПП-12, Национальный компакт) и международным стандартам ВОЗ. Рекомендуется запуск пилотных проектов в регионах с высокой заболеваемостью, интеграция мобильных модулей с цифровыми платформами и партнерства с международными организациями для финансирования. Это позволит снизить заболеваемость ТБ на 20–30% к 2030 году, повысить качество ухода и способствовать достижению целей устойчивого развития. Дальнейшие исследования должны сосредоточиться на долгосрочной экономической оценке, экологической устойчивости и обучении персонала для максимальной эффективности.

Список использованной литературы

1. World Health Organization. Global Tuberculosis Report 2024. Geneva: WHO, 2024.
2. СанПиН 2.1.3.2630-10. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность. МЗ РФ, 2010.
3. WHO. End TB Strategy: Modular Hospitals in High-Burden Countries. 2022.
4. Tuberculosis Incidence in Uzbekistan Declines Thanks to High-Tech Methods. Uzdaily.uz, 2026. URL: <https://www.uzdaily.uz/en/tuberculosis-incidence-in-uzbekistan-declines-thanks-to-high-tech-methods>
5. Achieving a TB-free Central Asia: from vision to reality. WHO, 2025. URL: <https://www.who.int/europe/news/item/07-04-2025-achieving-a-tb-free-central-asia-from-vision-to-reality>
6. High Burden Countries for Tuberculosis. Stop TB Partnership. URL: <http://www.stoptb.org/high-burden-countries-tuberculosis>
7. Phthisiopulmonology departments are being created as part of the central polyclinics. Uzdaily.uz, 2023. URL: <https://www.uzdaily.uz/en/phthisiopulmonology-departments-are-being-created-as-part-of-the-central-polyclinics>
8. Uzbekistan - CIS legislation. CIS-legislation.com. URL: https://cis-legislation.com/docs_list.fwx?countryid=011&page=7
9. NATIONAL HEALTH COMPACT - Republic of Uzbekistan. World Bank, 2025. URL: <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/0273f33ab6ee48c5d842108b9b55c789-0140022025/related/National-Health-Compact-Uzbekistan.pdf>
10. NATIONAL ACTION PLAN ON HEALTH SECURITY IN THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN 2024–2028. WHO, 2026. URL: [https://extranet.who.int/sph/sites/default/files/2025-06/NAPHS%20Narrative%20document%20for%20UZB_Printed_Eng%20\(002\).pdf](https://extranet.who.int/sph/sites/default/files/2025-06/NAPHS%20Narrative%20document%20for%20UZB_Printed_Eng%20(002).pdf)
11. UNSDCF 2026–2030 RESULTS FRAMEWORK. UNSDG, 2026. URL: <https://unsdg.un.org/sites/default/files/2025-05/Uzbekistan%20Cooperation%20Framework%202026-2030%20Results%20Framework.pdf>
12. How to Control Cross-Infection in Hospitals: Modular Containment. Tempwallsystems.com, 2023. URL: <https://tempwallsystems.com/blog/how-to-control-cross-infection-in-hospitals-modular-containment>

13. Architectural design strategies for infection prevention and control (IPC) in health-care facilities. PMC, 2020. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7596836>
14. Hospital Design for the Pandemic Era. Meierinc.com. URL: <https://meierinc.com/hospital-design-for-the-pandemic-era>
15. Research on Modular Space Design of Emergency Hospitals Based on BIM Technology Innovation. MDPI, 2024. URL: <https://www.mdpi.com/2075-5309/14/10/3237>
16. Emergency architecture. Modular construction of healthcare facilities as a response to pandemic outbreak. ResearchGate, 2025. URL: https://www.researchgate.net/publication/352513215_Emergency_architecture_Modular_construction_of_healthcare_facilities_as_a_response_to_pandemic_outbreak