**3.1.1. Порівняння міжнародного досвіду реалізації аналогічних проектів, включаючи технічні, інституціональні питання та питання реалізації проектів**

***Аналіз міжнародного досвіду створення медичних міст***

Створення медичних міст у світі розпочато з 2000 року на підґрунті розширення інфраструктури потужних медичних центрів та перетворення їх в міста. Сучасне медичне місто складається із: потужної лікувально-оздоровчої інфраструктури; науково-дослідного осередку та центру міжнародної співпраці; навчального закладу для підготовки фахівців відповідного профілю; соціально-побутової інфраструктури; спеціалізованого органу управління містом.

*China Medical City*

Одним із найбільш відомих медичних міст світу є China Medical City в Тайчжоу (дельта ріки Янцзи, прибережне економічне коло на сході Китаю).

На сьогоднішній день China Medical City включає найбільшу кількість біомедичних заводів з R&D-платформою, найвищим рівнем власного виробництва і інтернаціональною виробничою базою, з найбільшою медичними виставкою і торговим залом в Азії, а також є найбільш функціональним медичним центром в Китаї, площа якого складає 20 квадратних кілометрів (рис. 3.1).



Рисунок 3.1 – Схематичне зображення China Medical City

China Medical City складається із п’яти основних високотехнологічних зон:

* зона наукових досліджень і новітніх розробок (фармацевтичний R&D-центр);
* виробнича зона (фармацевтична продукція);
* зона розширення діяльності (фармацевтичні виставки);
* зона розвитку бізнесу;
* зона медичного обслуговування.

Зона медичного обслуговування являє собою «місто в місті»; основним її об’єктом є 600-місний дослідницький госпіталь; в медичній зоні сконцентровано також всі об’єкти для рекреації та оздоровлення. Високий рівень медичного обслуговування та рекреації підтримується завдяки впровадженню найновітніших світових медичних та науково-технічних досягнень.

Успішне функціонування China Medical City ґрунтується на існуванні:

* п’яти основних технічних платформ, а саме: впровадження нових ліків, діагностування нових ліків, дослід на тваринах, проміжне тестування нових ліків і OEM-обробка ліків; що забезпечує системність вертикальної реінтеграції фармацевтичної індустріальної мережі;
* п’яти основних систем, що підтримують інновації: захист інтелектуальної власності, початкове фінансування, узгодження принципів, застосування нових ліків, спільне використання інформації і ресурсів; що забезпечує продуктивність державної підтримки;
* співпраці з п’ятьма основними фармацевтичними компаніями, а саме Yangtze River Pharmaceutical Group, Suyong Pharmaceutical Group, Tichuan Pharmaceutical Group, Jiangsu Pharmaceutical Group та Jordan Pharmaceutical Group; що забезпечує високу сукупну виробничу потужність фармацевтичної індустрії.

Особливу увагу у діяльності управлінської структури China Medical City приділяється залученню найкращих спеціалістів в науці та виробництві, як власних, так і зарубіжних; створенню найкращої платформи для фармацевтичних досліджень світового рівню; індустріалізації результатів фармацевтичних досліджень.

З метою залучення молодих талановитих фахівців до співпраці в China Medical City розроблено та запущено спеціальний проект, що передбачає відбір молодих фахівців на конкурсній основі; забезпечення фахівців та їх сімей соціальним житлом; надання субсидій; впровадження спеціальних інноваційних освітніх програм для дітей фахівців.

До 2015 року в China Medical City планується залучити 2500 тисячі талановитих молодих фахівців. Також планується проводити перепідготовку та допідготовку спеціалістів в спеціалізованих медичних закладах, що утворені на території China Medical City.

China Medical City не є замкнутою національною системою. З метою подальшого розвитку компанія China Medical City готова до співпраці з іншими всесвітньовідомими фармацевтичними компаніями та провідними науково-дослідними інститутами. Так, про партнерство з компанією China Medical City оголосили інститути Хамнер (Північна Кароліна, США).

Дослідницький Трикутник Північної Кароліни – Інститути Охорони здоров’я Хамнер підписали угоду з компанією China Medical City про створення Інституту Hamner-China Medical City для міжнародної розробки лікарський препаратів. Спираючись на сильні сторони обох організацій в трансляційних дослідженнях, розвитку бізнесу та освіті, інститут сприятиме виробництву нових біомедичних технологій, які принесуть користь як США і Китайській Народній Республіці, так і всьому світу.

У ході першого етапу цієї угоди Інститут міжнародної розробки лікарських препаратів буде створений на базі кампусу Інститутів Хамнер на території Дослідницького Трикутника Північної Кароліни і буде зосереджений на доклінічній розробці ліків та дотриманні регулятивних норм Управління з контролю якості харчових продуктів і лікарських засобів. Після перевірки партнерами дослідних можливостей і нових технологій в університетському містечку Хамнер, вони будуть передані в компанію China Medical City.

Newsummit Biopharma, один з основних партнерів компанії China Medical City's працює над установою свого бізнес центру в Північній Кароліні на базі Біонаучного акселератора Інститутів Хамнер. Newsummit Біофарма є компанією контрактних досліджень і розвитку технологій, список послуг якої включає в себе підтримку комерціалізації, інтелектуальної власності, фінансування та надання кадрів науковим і технологічним паркам по всьому Китаю.

Партнерство з компаніями China Medical City і Newsummit Biopharma створює життєво важливий міст можливостей між Північною Кароліною та Китаєм. Визнана в усьому світі як провідний центр біотехнологій, Північна Кароліна є ідеальним місцем для компаній з Китаю, які прагнуть вийти на ринок США.

У рамках нової стратегічної угоди з компанією China Medical City, Хамнер працював з Міністерством торгівлі та Центром Біотехнологій Північної Кароліни, світовим лідером в галузі розвитку біологічних наук, для створення «Партнерської Мережі Північної Кароліни і Китаю», який підтримує китайські ділові та освітні ініціативи.

Іншими членами цієї інноваційної мережі є: Китайський центр Північної Кароліни, Китайська Бізнес Асоціація Північної Кароліни, Рада з розвитку підприємницької діяльності Північної Кароліни, Мережа Дослідницьких Парків Північної Кароліни, а також організації з економічного розвитку в таких округах, як Уейк і Дарем.

*Передумови створення China Medical City*. Основною передумовою створення фармацевтичного медичного міста China Medical City є високий потенціал фармацевтичної індустрії Китаю. Спеціалісти вважають, що біомедична індустрія Китаю в недалекому майбутньому стане основою світової фармацевтичної індустрії.

*Умови успішного функціонування*. Основними умовами, що забезпечують успішність China Medical City є:

* системність вертикальної реінтеграції індустріальної мережі;
* державні гарантії щодо захисту інтелектуальної власності;
* державне початкове фінансування;
* ефективна співпраця з великими світовими компаніями;
* створення найкращих умов для професійної діяльності фахівців світового рівню;
* створення найкращих умов для професійної діяльності та забезпечення життєдіяльності молодих талановитих фахівців та їх сімей;
* розширення співпраці з всесвітньо відомими компаніями та науково-дослідними організаціями;
* розширення співпраці з офіційними органами, бізнес-структурами та громадськими організаціями як на території країни, так й за рубежем.

*Результати* *створення China Medical City*. Створення міста має глобальне значення для Китаю, оскільки значно підвищує імідж країни як лідера фармацевтичної індустрії. Саме поява China Medical City створила умови для переміщення центра фармацевтичної індустрії з зарубіжних країн до Китаю.

Іншими не менш важливими позитивними ефектами створення міста є:

* інтернаціоналізації біомедичної індустрії Китаю;
* подальший прискорений розвиток біомедичної індустрії за рахунок організації міжнародної співпраці;
* прискорений розвиток медичної і туристично-рекреаційної складової за рахунок впровадження найновітніших світових медичних та науково-технічних досягнень;
* приток у країну висококваліфікованих кадрів;
* розвиток системи освіти і високий рівень підготовки вітчизняних фахівців;
* збільшення обсягів інвестицій в країну;
* вихід на міжнародний фармацевтичний ринок;
* відкриття представництв та науково-дослідних центрів на території інших країн.

*Orlando Regional Medical Center*

По ініціативі місцевого керівництва в місці Орландо на базі діючого медичного центру на території в 600 акрів та інвестиціями $1,5 млрд. створено медичне місто, що містить дві складові:

- лікувально-оздоровчу інфраструктуру (комплекси лікарень та госпіталів);

- соціально-побутову інфраструктуру (торгівельні та житлові приміщення, ресторани, офісні приміщення, готелі та розважальні заклади).

Початок будівництва – перший квартал 2012 року. Очікується, що через 5-6 років Орландо перетвориться на медичне місто з найкращим медичним обслуговуванням.

Основні інвестиції планується вкласти в біотехнологічні та медичні дослідження, освіту, будівництво та реконструкцію клінічних медичних установ.

Лікувально-оздоровча інфраструктура складається із:

* медичного коледжу Університету Центральної Флориди (UCF), частина другого за величиною університету країни; складається із школи біомедичних наук Burnett, медичної бібліотеки;. існує вже третій рік, забезпечує навчання близько 200 осіб;
* медичного науково-дослідного інституту Sanford-Burnham;
* дослідницького інституту доктора Андерсена, що співпрацюватиме з медичним коледжем в рамках дослідницьких проектів, де лікарі інституту будуть працювати як викладачі;
* спеціалізованого стаціонару для дітей, що складається із педіатричного кампусу здоров’я, дитячої поліклініки, відділення невідкладної допомоги, освітнього та науково-дослідного центрів.

*База лікувально-оздоровчої інфраструктури.* Лікувально-оздоровча інфраструктура створюється на базі:

* школи біомедичних наук Burnett; забезпечує створення наукомісткої медичної школи із кільцевою структурою медичних досліджень – від лабораторій до впровадження в практику лікування пацієнтів;
* науково-дослідного медичного інституту Sanford-Burnham, який є провідним некомерційним медичним закладом, що спеціалізується на дослідженнях, спрямованих на лікування раку, хвороби Альцгеймера та інших захворювань; один з чотирьох Національних інститутів здоров’я (NIH) комплексний центр хімічної біології;
* дослідницького інституту доктора Андерсена;
* дитячої лікарні Немур;
* Орландо VA Медичного Центру, що забезпечує доступну медичну допомогу приблизно 400000 ветеранам Центральної Флориди;
* Інституту Бернхем.

*Інвестиції.* Обсяги інвестицій становлять:

* медичний коледж – 68 млн. дол. США;
* медичний науково-дослідний інститут – 85 млн. дол. США;
* дослідницький інститут доктора Андерсена – 25 млн. дол. США;
* дитячий стаціонар – 380 млн. дол. США;
* медичний центр для ветеранів – 665 млн. дол. США;
* науково-дослідний центр – 61 млн. дол. США.

Соціально-побутова інфраструктура. Міський центр буде містити торгові, житлові приміщення, ресторани, офісні приміщення і амбулаторні установи для підтримки 600 акрів наукового та технологічного парку. Також центр буде включати в себе ресторани і готель.

*Узгодження інтересів зацікавлених сторін.* У місті Орландо встановлюються унікальні партнерські відносини з власниками земель південно-східної області, представниками інших місцевих, регіональних та державних органів влади, членами груп за інтересами, що забезпечує успішне створення громади. Партнерство передбачає розробку генерального плану та технічне проектування об’єктів інфраструктури, розробку і реалізацію фінансової стратегії для створення державних об’єктів, підготовку міського дизайну та плану землекористування.

*Економічні наслідки.* У той час, коли стан національної економіки погіршується, інвестиції Орландо в біомедичні технології допомагають забезпечувати тисячі робочих місць при одночасному підвищенні життєздатності економіки Орландо. У 2006 році дослідження Інституту Милкена встановило, що медичний коледж, а також кластер науки про життя, допомогли забезпечити більше 25 000 робочих місць і внесок 6,4 млрд. доларів в економічний розвиток протягом 10 років. У 2008 році нове дослідження Ардуін, Лаффера і Мура визначило, що кластер всього за два роки вже досяг 80% від числа Милкена (на основі зобов’язань), були випущені оновлені прогнози: 30000 робочих місць і внесок 7,6 млрд. доларів в економічний розвиток протягом 10 років.

Нерухомість в районі Orlando Regional Medical Center стала популярною у людей, що бажають отримувати якісні медичні послуги. Середні ціни на нерухомість ростуть на 15 – 17% на рік.

*Передумови створення Orlando Regional Medical Center*. Основною передумовою створення медичного міста Orlando Regional Medical Center є розгалужена система та високий потенціал науково-дослідних медичних інститутів США.

*Умови успішного функціонування*. Основними умовами, що забезпечують успішність Orlando Regional Medical Center є:

* системність вертикальної реінтеграції медичних установ;
* державне початкове фінансування;
* ефективна співпраця з відомими науково-дослідними медичними установами;
* створення найкращих умов для професійної діяльності фахівців;
* розширення співпраці з офіційними органами, бізнес-структурами та громадськими організаціями;
* ініціативність місцевих органів влади.

*Результати* *створення Orlando Regional Medical Center*. Створення міста має глобальне значення для США, оскільки значно підвищує імідж країни як лідера медичної індустрії.

Іншими не менш важливими позитивними ефектами створення міста є:

* подальший прискорений розвиток медичної індустрії за рахунок організації співпраці провідних науково-дослідних медичних установ;
* прискорений розвиток туристично-рекреаційної складової за рахунок впровадження найновітніших медичних досягнень;
* розвиток системи освіти і високий рівень підготовки вітчизняних фахівців;
* збільшення обсягів інвестицій на території реалізації проекту;
* забезпечення сталого економічного розвитку території реалізації проекту;
* розвиток будівельної галузі та зростання ринку нерухомості на території реалізації проекту.

*Місто Надії (Hope City)*

Місто Надії (Hope City) є одним із 41 Національних інститутів раку США і одним із засновників Національної загальної онкологічної мережі. Hope City є лідером у боротьбі проти раку, діабету, ВІЛ/СНІДу та інших життєво небезпечних захворювань. Місто акредитовано Спільною комісією – приватною організацією, яка акредитує більше 17000 організацій охорони здоров’я у США.

Місто Надії – це всесвітньовідомий медичний центр, що забезпечує інноваційні методи лікування онкологічних захворювань, проведення трансляційних досліджень, впровадження лабораторних досліджень в терапію. Місту Надії присуджено назву «Всебічний Онкологічний Центр», що підтвердило наукові досягнення фахівців міста, які досягли та перевищили стандарти Національного інституту раку (NCI).

Більшість наукових досліджень Міста Надії фінансується онкологічним центром підтримки Грант (CCSG).

Місто Надії складається із:

* медичного науково-дослідного центру;
* комплексу медичних клінічних та амбулаторних закладів;
* вищої школи біологічних наук та кампусу;
* об’єктів соціально-побутового призначення, у тому числі готелів, ресторанів, кафе, театрів, кінозалів тощо.

Медичний науковий-дослідний центр (Comprehensive Cancer Center) та комплекс медичних клінічних та амбулаторних закладів забезпечують існування багатопрофільного інтерактивного середовища, що поєднує фундаментальні та клінічні дослідження, в рамках яких вчені та практики працюють у тісної взаємодії.

Медичний центр Міста Надії та науково-дослідний інститут Бекмана (СЩА) працюють в рамках загальної програми, що дозволяє поєднати застосування ресурсів – від спеціалізованого оснащення лабораторій до консультацій експертів. Маючи штат із більше, ніж 500 науковців-медиків, в тому числі близько 100 провідних фахівців в галузі, медичний центр проводить фундаментальні дослідження в галузі фундаментальної біології та генетики.

Вища школа біологічних наук була створена у 1994 році і акредитована в 2001 році Західною Асоціацією шкіл та коледжів (WASC). Випускники школи отримують вчений ступінь доктора наук і підготовлені для професійної діяльності в науці, промисловості та органах влади. Програма навчання розрахована на два роки і складається із дидактичного навчання і клінічної практики.

Крім того, Місто Надії проводить: періодичні семінари та інші освітні заходи для фармацевтів; акредитовані мультимодальні курси для професійного навчання фахівців в галузі клінічної генетики раку; стажування для випускників медичних закладів різних рівнів акредитації в онкології (14 тижневий курс).

Місто Надії забезпечує також проведення курсів підготовки таких спеціалістів в галузі охорони здоров’я, як соціальні працівники, психологи, радіаційні терапевти, та має програму неперервної освіти для фахівців галузі охорони здоров’я.

Для проживання пацієнтів та їх сімей (супроводжуючих) в місті організована окрема зона, що має назву Селище Хоспис (рис.3.2), при цьому забезпечуються не тільки комфортні побутові умови, але й добова медична допомога (за рахунок спеціально створених медичних бригад).



Рисунок 3.2 – Селище Хоспис в Місті Надії

Особливістю Міста Надії є забезпечення умов для моральної підтримки пацієнтів та їх супроводжуючих, для чого створені спеціальні місця (фонтан «Дух життя», розові сади, японський сад, міжнародний сад медитації, Будинок Надії тощо).

*Передумови створення Міста Надії*. Основною передумовою створення медичного Міста Надії є розгалужена система та високий потенціал науково-дослідних медичних інститутів США, що спеціалізуються на наукових дослідженнях щодо лікування онкологічних захворювань (Національні інститути раку (NCI)).

*Умови успішного функціонування*. Основними умовами, що забезпечують успішність Міста Надії є:

* системність вертикальної реінтеграції медичних установ;
* фінансування наукових досліджень з боку благодійних фондів та асоціацій;
* ефективна співпраця з відомими науково-дослідними медичними установами;
* створення найкращих умов для професійної діяльності фахівців;
* створення унікальних умов для пацієнтів та тих, хто їх супроводжує;
* забезпечення широкого міжнародного попиту на медичні послуги завдяки системі інформування та вільного доступу до міста.

*Результати* *створення Міста Надії*. Створення міста має глобальне значення для США, оскільки значно підвищує імідж країни як лідера в боротьбі з такими небезпечними для життя людей захворюваннями, як рак та ВІЛ/СНІД.

Іншими не менш важливими позитивними ефектами створення міста є:

* подальший прискорений розвиток медичної науки за рахунок організації співпраці провідних науково-дослідних медичних установ;
* прискорений розвиток туристично-рекреаційної складової за рахунок впровадження найновітніших медичних досягнень;
* розвиток системи освіти і високий рівень підготовки вітчизняних фахівців;
* збільшення обсягів інвестицій на території реалізації проекту;
* забезпечення сталого економічного розвитку території реалізації проекту;
* збільшення обсягів бюджетних надходжень за рахунок обслуговування великої кількості іноземних пацієнтів.

*Проекти створення медичних міст*

*Росія, Тюмень.* Медичне місто в Тюмені створюється на базі Тюменської державної медичної академії, Обласної клінічної лікарні, закладу екстреної медичної допомоги. Старт проекту був даний в 2009 році, обсяг фінансування, за попередніми оцінками, досягне 3,5 млрд. рублів.

На сей час в структуру медичного містечка входять Федеральний центр нейрохірургії та радіологічний центр обласного онкологічного диспансеру, а також об’єкти інженерно-енергетичного блоку. Вже в 2013 році повинен увійти до експлуатації Морфологічний центр, який зможе поставити на абсолютно новий рівень процес навчання майбутніх лікарів. Планується будівництво і житлових будинків для співробітників медичного міста з усією необхідною соціальною інфраструктурою.

*Росія, Калінінград.* Калінінградські влада має намір побудувати на балтійському узбережжі медичне містечко з онкологічним центром; концепція проекту передбачає використання як зразків Баден-Бадену та Друскінінкаю. Очікуваним ефектом визначено розвиток медичного туризму. Планується, що держава виділить бюджети під будівництво доріг, газифікацію і електрофікацію. Інша підготовка територій планується за гроші інвесторів, для чого буде розроблено портфель інвестиційних пропозицій.

*Саудівська Аравія.* Центр еміра Султана аль-Хадарі підписав контракт з американською компанією Methodist International щодо створення «медичного міста», який буде займати площу 2 млн. кв. м та складатиметься з головної лікарні і ряду спеціалізованих клінік, таких як клініка з лікування цукрового діабету, профілактики захворювань опорно-рухового апарату, кардіологічна клініка та інші. Також до складу медичного міста будуть входити житлові будинки, торговий центр, виставкові зали і готелі, міжнародний центр для проведення конференцій. Крім цього на території центру функціонуватиме спеціалізований медичний університет. Згідно з умовами контракту американська сторона, яка володіє клінікою в Х’юстоні, штат Техас, надаватиме послуги і консультації з розробки, розвитку і експлуатації медичного міста. Вартість всього проекту становитиме 1,6 млрд. дол., проект планується реалізувати протягом 5 років у кілька етапів.

*Пекін, КНР*. У Пекіні планується створення медичного міста, який складатиметься з багатьох медичних установ (лікарень, клінік, поліклінік). На першому етапі будівництва планується створення онкологічного центру, що забезпечуватиме лікування раку із застосуванням новітніх технологій, зокрема, таргетной терапії. Рішення на будівництво цього об’єкту було прийнято у зв’язку з тим, що загальне підвищення рівню життя населення викликало попит на висококваліфіковане медичне обслуговування; створення міста дозволяє очікувати зменшення виїзного потоку прихильників медичного туризму.

***Аналіз міжнародного досвіду створення екологічних міст***

Створення екологічних міст у світі обумовлено негативною стороною розвитку технічного прогресу – забрудненням навколишнього середовища та порушенням екологічного балансу, та стало можливим завдяки позитивній його стороні – наявністю технологій, що можуть зробити урбанізацію менш шкідливою для навколишнього середовища.

Екологічне місто – це місто, що проектується з урахуванням мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище; в таких містах забезпечується мінімізація забруднення повітря отруйними речовинами, забруднення води, ґрунту тощо. Усі матеріали та ресурси в екологічному місті споживаються раціонально, тобто не допускається нерозумне витрачання тепла, електроенергії, води; місто забезпечується енергією з поновлюваних джерел.

Критеріями екологічності міста є: використання екологічно чистих джерел енергії – енергії вітру, припливів, сонця тощо; безвідходне виробництво і ресурсозберігаючі технології; великий обсяг зелених насаджень; транспортна система, що не наносить шкоди довкіллю.

*Masdar City*

Масдар вважається першим у світі екологічним містом, проектування якого здійснювалося з урахуванням сучасних критеріїв екологічності та енергозбереження. Очікується, що місто зможе відмовитися від вуглеводневого палива і використовувати тільки поновлювані джерела енергії.

Зведення міста ініційовано урядом столиці країни Абу-Дабі, генеральним підрядчиком виступає компанія «Abu Dhabi Future Energy Company», що є дочірнім підрозділом державної корпорації «Mubadala Development Company». Створений британською компанією «Фостер і партнери» проект міста носить назву Ініціатива Масдар.

Масдар-Сіті будується в 17 кілометрах на південний схід від столиці країни поблизу Міжнародного аеропорту Абу-Дабі. Загальний бюджет Ініціативи Масдар визначений в 22 млрд. доларів США, з них 15 млрд. фінансується владою емірату Абу-Дабі. Проект був запущений в 2006 році, реалізується державною компанією «Abu Dhabi Future Energy Company» (ADFEC), розрахований на вісім років і складається з декількох етапів.

Передбачається, що населення міста складе від 45 до 50 тисяч осіб, близько 60 тисяч осіб будуть щодня приїжджати в Масдар-Сіті для роботи в більш, ніж півтора тисячах підприємствах та установах міста, які спеціалізуватимуться на розробках в області екологічно чистих технологій, виробництва та реалізації пов’язаної з ними продукції і товарів широкого профілю.

У місті буде функціонувати новий Масдарскій інститут науки і технологій (Masdar Institute of Science and Technology, MIST), робота якого буде тісно пов’язана з Массачусетським технологічним інститутом. У місті буде заборонений автомобільний транспорт, всі пасажирські перевезення планується організувати за допомогою систем загального та персонального автоматичного транспорту (керовані комп’ютером таксі голландського виробника 2getthere, т. зв. «Яйцеподібний транспортний засіб» (PRT – Personal Rapid Transit)). При цьому вузлові пункти сполучення з транспортними мережами автодоріг і залізничних магістралей будуть винесені за межі міста.

Територія інституту повністю забезпечує себе за рахунок сонячної енергетичної установки потужністю 10 мегават. Більше того, установка з перетворення сонячної енергії виробляє на 60 відсотків більше енергії, ніж потрібно інституту. Надлишки будуть направлятися в енергетичну мережу міста Абу-Дабі. Першими жителями міста стануть аспіранти, чиї майбутні розробки в галузі відновлюваної енергетики та інших «зелених» технологій будуть впроваджуватися тут же, в Масдарі.

Побудований кампус, який складається з головного будинку, інформаційного центру і квартир для студентів, буде використовувати набагато менше енергії і води, ніж аналогічні будівлі в ОАЕ: буде витрачатися води на 54% менше, енергії на 51%. Більше 30 відсотків необхідної електроенергії буде вироблятися сонячними панелями на даху будівлі, 75% необхідної гарячої води буде нагрівати сонце. Побудований інститут має фасади, які самозатемнюються, і орієнтовані так, щоб забезпечити максимальне затінення від сонця сусіднім будівлям і пішохідним зонам.

Проект Ініціатива Масдар передбачає будівництво високої стіни навколо всієї міської зони в цілях його захисту від гарячого пустельного вітру. Відсутність же автотранспорту дозволить розбити міську зону на безліч тінистих вуличок, по яких постійно буде гуляти легкий прохолодний бриз (рис. 3.3).

Особливістю архітектури міста стануть також ажурні конструкції, які закриють на рівні дахів майже всі вулиці міста від спеки і дозволять зберегти прохолоду. Дане рішення створить можливість керувати локальними кліматичними умовами, а також значно скоротити витрати енергії на кондиціювання будівель міста.



Рисунок 3.3 – Масдар Сити

Проект міста був розроблений студією Foster and Partners, в ньому була закладена основна ідея – поєднання традиційної архітектури країни та архітектури урбанізованих регіонів з використанням існуючих і прогресивних матеріалів для зменшення споживання енергії.

*Технологічні рішення.* Для енергопостачання побудовано сонячну електростанцію потужністю від 40 до 60 МВт, вона стала першим будівельним об’єктом Масдара, оскільки використовується для будівельних робіт. Інша частина електроенергії отримується за рахунок встановлених на дахах будівель фотоелектричних систем; у результаті Масдар-Сіті виробляє енергії більше за власні потреби; залишки відправляються в єдину енергосистему Абу-Дабі. Також використовується технологія С3-енегроменеджмента, в результаті чого житлові будинки споживають на 56% менше електроенергії, ніж потрібує стандарт ASHRAE 90.1-2004, і на 70% менше, ніж стандартні житлові будинки в Абу-Дабі. У Масдар Сіті будуть використовуватися фотоелектричні панелі американської компанії Energy Innovations Inc.'S Sunflower, оскільки саме вони забезпечують на сей час найбільш високу ефективність (здатні перетворювати до 29 % сонячної енергії).

Система електропостачання міста буде складатися також із автоматичної вдосконаленої системи стеження за положенням Сонця, систем оптимізації енергоспоживання, вбудованих контролерів і бездротового зв’язку, для забезпечення передачі інформації на модуль управління. У Масдарі в травні 2009 запущена 10-мегаваттна фотоелектрична станція, спроектована і побудована Enviromena Power Systems, яка є в даний час найбільшою в своєму роді на Близькому Сході. Крім того, для забезпечення енергією буде використовуватися енергія вітру, за межами міста будуть встановлені вітрогенератори, здатні виробляти до 20 МВт електроенергії, в даний час розглядається можливість використання також і геотермальної енергії.

Для обробки стічних вод встановлений мембранний біо-реактор, що обробляє до 1500 куб. м води за добу; 100% стічних вод очищуються і знов використовуються на території міста.

Для утилізації твердих побутових відходів (ТПВ) встановлюються піролізні та плазмові утилізатори; очікується, що, за рахунок повної переробки ТПВ, місто досягне нульового парникового ефекту.

*Транспортні рішення.* Основним індивідуальним засобом пересування в Масдарі стануть електромобілі RPT.

PRT транспорт був обраний для реалізації транспортної складової проекту внаслідок наступних переваг:

* повністю автоматична система, яка включає управління транспортним засобом, маршрутизацію і стягування плати за проїзд;
* прокладені магістралі PRT не перетинаються в одному рівні один з одним, з потоками наземного транспорту і пішоходів, так як в основному розташовані над землею; в одному рівні можуть бути тільки розвилки і злиття спеціальних шляхів;
* магістралі розташовані над вже наявними дорогами, не потребують зміни цілей землекористування;
* розвилки і злиття спеціальних шляхів не містять рухомих частин.

PRT транспорт не має стоячих місць і приводиться в рух електродвигунами, причому в більшості випадків – обертальними електродвигунами, при цьому транспорт обладнаний системами рекуперації електроенергії (повернення в електромережу або акумулятор) при гальмуванні.

Індивідуальні кабіни транспорту PRT будуть рухатися зі швидкістю близько 40 км/год., на найдовший маршрут буде витрачатися близько 10 хвилин. Загальна кількість автоматичних кабін складе 3000 штук, вони будуть здійснювати 130 000 поїздок на день всередині мережі, що має 85 станцій. Поряд з пасажирським транспортом буде використовуватися вантажний PRT-транспорт: 5000 автоматичних вантажівок будуть здійснювати 5000 рейсів на день для доставки комерційних вантажів для мешканців, магазинів і готелів. Бортові автомобілі можуть нести два піддони, з максимальною загальною вантажопідйомністю 1600 кг. Постачання енергією системи PRT-транспорту здійснюватиметься повністю від поновлюваних джерел енергії. Автоматичні кабіни будуть обладнані літійфосфатнимі батареями, що забезпечуватимуть дальність ходу до 60 кілометрів. Зарядка акумуляторів займе 1,5 години. Транспортні засоби будуть заряджатися прямо на станціях, при цьому немає необхідності в організації додаткових технічних приміщень. Магістралі станцій будуть організовані таким чином, щоб забезпечити незалежний в’їзд і виїзд автоматичних кабін.

*Умови успішності реалізації проекту.* Успішність реалізації проекту створення екологічного міста Масдар-Сіті забезпечується:

* державним фінансуванням створення базової інфраструктури та частини функціональної інфраструктури, зокрема, більшості будівель без внутрішнього облаштування;
* державним рішенням про виділення земель та створення вільної економічної зони;
* удосконаленим законодавством щодо захисту інтелектуальної власності;
* визначеністю концепції міста, зокрема, його функціонального призначення і спеціалізації, що відповідає ідеї його планування і будівництва;
* створенням міста в вільній економічній зоні, що забезпечує привабливість міста для інвесторів;
* співпрацею з провідними світовими компаніями, що спеціалізуються на впровадженні ресурсозберігаючих технологій в будівництво, є основними орендарями, надають новітні технології на безоплатній основі, оскільки отримують унікальну можливість їх тестування в масштабі міста;
* дотриманням норм екологічності в забезпеченні електроенергією та транспортних рішеннях.

*Tianjin Eco City*

Проект розумного екологічного міста Tianjin Eco City реалізується в КНР. Роботи за проектом перейшли до останньої стадії, в місті вже з’явилися перші жителі.

Tianjin Eco City є другим спільним проектом КНР та Сінгапура. Стратегічною метою проекту є розв’язання проблем урбанізації та задоволення потреб населення в екологічно безпечному середовищі.

Проект розроблено шанхайською компанією Surbana Urban Planning Group.

*Вибір території.* За вимог уряду КНР територія для реалізації проекту повинна була характеризуватися відсутністю орних земель та питної води. Тому місто будувалося в 40 км від м. Тяньцзинь і в 150 км від Пекіну на безплідній солончаковій землі площею 30 кв. км, в центрі якої знаходилося озеро із отруйною водою, що використовувалося як відстійник. Тобто вхідні умови проекту були вкрай несприятливими для створення екологічного міста.

*Концепція міста* базується на трьох гармоніях та трьох можливостях. Три гармонії – це гармонія спільного проживання (соціального комфорту), гармонія соціально-економічних відносин та гармонія життя із навколишнім середовищем. Три можливості – це: практичність, тобто доступність та комерційна доцільність матеріалів і технологій будівництва; реплікація, тобто можливість використання проекту для будівництва подібних міст як в Китаї, так й в інших країнах; адаптивність, тобто можливість без кардинальних змін застосовувати досвід і розробки в інших кліматичних умовах та з іншими вхідними параметрами.

Відповідно до концепції передбачалося п’ять етапів проектування: планування, створення базової інфраструктури, створення інтелектуальної інфраструктури із застосуванням енергозберігаючих технологій, забезпечення соціального сервісу (побутових послуг) та забезпечення відповідного культурного рівня населення (стилю життя).

*Містобудівні рішення*. Центральною частиною міста є зелена зона, що складається із водоймища (було проведено повну очистку води та рекультивацію земель) та історичного реконструйованого водяного каналу. До зеленої зони прилягають 4 квартали, де житлова зона гармонійно поєднується із підприємствами сфери послуг і роздрібної торгівлі та бізнес-центрами. В схемі організації кварталів використовується кластерний підхід, відповідно до якого найменшою структурною одиницею є екологічна чарунка (Eco Cell) – квадрат площею 400х400 м, в якому жителі забезпечені всім необхідним для комфортного проживання. Із чотирьох екологічних чарунок складається екологічний кластер (Еко-ком’юниті або Eco-neighbourhood). Із чотирьох кластерів складається квартал, із чотирьох кварталів – місто.

Обрана концепція кварталів забезпечує населенню шагову доступність місць праці та зони відпочинку, що дозволить звести до мінімуму пересування містом на автомобільному транспорті.

Для максимального озеленення міста передбачені зелені хорди – зелені коридори від центру міста, що пролягають за усіма ключовими напрямами (рис. 3.4).



Рисунок 3.4 – Розумне екологічне місто Tianjin Eco City

*Транспортні рішення*. В місті основним засобом пересування на великі відстані є суспільний транспорт (трамвай). Інші пересування здійснюються пішки або на велосипедах, для чого передбачені пішохідні зони та велосипедні доріжки. Доля не автомобільної транспортної мережі в місті становить 90%. Трамвайні шляхи пролягають вздовж зелених хорд міста.

*Енергозабезпечення*. Енергія місту надається із поновлювальних джерел: сонячних, вітрових та геотермальних електростанцій.

*Водні ресурси.* Місто забезпечується дощовою водою, що очищується, та морською водою, що опріснюється.

*Умови успішності реалізації проекту.* Успішність реалізації проекту створення розумного екологічного міста Tianjin Eco City забезпечується:

* співпрацею щодо реалізації проекту двох держав – КНР та Сінгапуру;
* державним фінансуванням створення базової інфраструктури та частини функціональної інфраструктури, зокрема, більшості будівель без внутрішнього облаштування;
* державним рішенням про виділення земель;
* визначеністю концепції міста, зокрема, поєднанням містобудівних рішень і енергозберігаючих технологій;
* поєднанням технологічних і соціальних новітніх ідей (соціальна підготовка та навчання населення є основною унікальною рисою проекту);
* розширеним асортиментом житлових приміщень (за різними ціновими категоріями) та наданням державних субсидій для придбання житла;
* співпрацею з провідними світовими компаніями, що спеціалізуються на впровадженні ресурсозберігаючих технологій в будівництво, та транспортними компаніями, які є спонсорами та надають новітні технології на безоплатній основі, оскільки отримують унікальну можливість їх тестування в масштабі міста;
* дотриманням норм екологічності в забезпеченні електроенергією та містобудівних і транспортних рішеннях.

*Найбільш відомі проекти створення розумних екологічних міст*

*Розумне екологічне місто PlanIT Valley*. Проект розумного екологічного міста «PlanIT Valley» планується реалізувати в Португалії (близько 15 км від міста Порто). Проект має статус національного; місто будується на території площею 1679 акрів, очікуване населення – близько 225 000 осіб; реалізацію проекту планується завершити до 2015 року, обсяги фінансування повинні становити близько 30 млрд. дол.

Зазначене високотехнологічне місто планується як аналог Силіконової Доліни – практичне все населення міста буде працювати в науково-дослідних установах, що спеціалізуються на високих технологіях. Таким чином, місто планується як полігон для тестування новітніх розумних технологій та технологічний бізнес-інкубатор.

*Технологічні рішення.* Головною особливістю проекту є єдина керуюча операційна система Urban OS, що передбачає автоматичне комп’ютерне управління всією життєдіяльністю міста, зокрема освітленням, опаленням, водопостачанням, коректуванням трафіку тощо. Передбачається, що, завдяки зазначеній системі, місто стане також безпечним для населення, оскільки система спроможна попереджати пожежі, мінімізувати дорожньо-транспортні катастрофи та кримінальні випадки, слідкувати за екологічною безпекою. Керуюча операційна система Urban OS забезпечить також переробку і повторне використання 80% відходів. Планується також виготовлення біопалива для автомобілів із біовідходів.

Місто буде отримувати електроенергію тільки із поновлювальних джерел – на дахах всіх будівель міста будуть розміщені сонячні панелі, поблизу міста встановлені вітрогенератори.

Перші 10 000 жителів міста – це майбутній обслуговуючий персонал, керівництво міста та їх сім’ї. В основному, це учасники розробки автоматичної системи Urban OS, співробітники таких компаній, як Philips, Hitachi, Microsoft, McLaren та ін. Розвиток міста розрахований до 2022 року, максимальна кількість населення 225 тис. осіб.

*Розумне екологічне місто Fujisawa Sustainable Smart Town (SST).* Проект розумного екологічного міста Fujisawa SST планується к реалізації в Японії в 2014 році. Основною передумовою розробки проекту є висока ймовірність природних катастроф на території держави. Створення Fujisawa SST розглядається як пілотний проект перебудови міської інфраструктури Японії з метою забезпечення більшої екологічної стійкості та незалежності життєзабезпечення міст в країні.

Місто буде побудовано на території колишнього заводу компанії Panasonic в 50 км на захід від Токіо. В створенні міста візьмуть участь такі компанії: Panasonic, Accenture, Mitsui & Co. Ltd., Mitsui Fudosan Co. Ltd., Nihon Sekkei, Inc., ORIX Corporation, Pana Home Corporation, Sumitomo Trust & Banking Co., Ltd. И Tokyo Gas Ltd.

Місто займе площу 19 га, стане доступним для жителів в 2014 році, в 2018 році буде заселено повністю. На території міста планується розташувати 1000 приватних будинків, очікувана кількість населення – 3000 осіб.

*Містобудівні рішення.* Центром міста буде площа, до якої підходять всі вулиці; загальне містопланування передбачає використання сегментної структури (рис. 3.5). Всі будинки міста планується оснастити сонячними (фотоелектричними) системами та акумуляторами для збереження залишків енергії.



Рисунок 3.5 – Майбутнє місто Fujisawa SST

*Інтелектуальна керуюча система.* Передбачається, що всі будинки майбутнього міста будуть зв’язані єдиною інтегрованою системою електропередачі і енергозбереження на основі впровадження технології «Entire Solution» від Panasonic. Технологія ґрунтується на виробництві сонячної електроенергії та використанні акумуляторів для її збереження в кожному будинку. Система, пов’язана з кожним побутовим пристроєм, буде керувати енергетичними потоками так, щоб збалансувати подачу електроенергії і потреби в неї, спираючись в процесі регулювання навантаження на електричну мережу на роботу акумуляторів.

Крім того, передбачається впровадження загальноміської розумної керуючої системи, що буде відповідати за безпеку, охорону здоров’я, регулювання транспортних потоків, надання соціальних послуг за запитами з терміналів.

*Транспортне рішення*. Пересування містом планується тільки електричним транспортом.

*Організація співпраці.* Компанії-партнери виконуватимуть в проекті такі функції:

* Accenture – створення концепції екологічного розумного міста, розробка і просування сервісної моделі; підтримка будівництва платформи міста; міжнародний маркетинг із застосуванням світового досвіду щодо розробки та впровадження новітніх архітектурно-планувальних концепцій;
* Mitsui & Co., Ltd – будівництво інфраструктури та проектування міських кварталів та будівель; надання послуг щодо розподілення енергії з урахуванням сучасних тенденцій розвитку розумних міст світу;
* Mitsui Fudosan Residential Co., Ltd – розробка інфраструктури на основі планів будівництва та реорганізації земельних площ; участь у продажах житлових будинків та земельних ділянок; формулювання правил і принципів планування, проектування і будівництва міста; формування системи житлово-комунальних послуг;
* Nihon Sekkei, Inc – розробка плану оптимального розгортання енергетичних пристроїв та відповідний просторовий дизайн; розробка ландшафтного дизайну міста із урахуванням його ключових особливостей; формулювання принципів міського устрою;
* ORIX Corporation – проектування універсальних послуг для забезпечення різновидів сервісів міста, а також його економічності, комфортабельності та безпеки; забезпечення нульових викидів вуглеводів у атмосферу завдяки екологічно чистому міському транспорту;
* PanaHome Corporation – розробка інфраструктури на підґрунті планів будівництва і реорганізації земель; участь у продажах житлових будинків і земельних ділянок; формулювання правил планування, проектування і будівництва міста; розробка сервісної інфраструктури, що необхідна для забезпечення функціонування і технічного обслуговування міста;
* Sumitomo Trust & Banking Co., Ltd – розробка критеріїв оцінки вартості нерухомого майна з урахуванням його екологічних особливостей; планування екологічних кредитних програм спеціально для міста; розробка міських карт, сервісів щодо роботи з клієнтами та менеджменту для підтримки екологічного комфортного життя городян; забезпечення програм оренди та додаткового фінансування;
* Tokyo Gas Co., Ltd – надання новітньої побутової системи паливних елементів Ene-Farm; реалізація ідеї екологічно безпечного і комфортного проживання; просування інтелектуальних енергетичних систем.

*Проект «Новий беріг», Росія.* Першим пілотним проектом створення розумного екологічного міста в Росії є проект «Новий беріг», що реалізується біля м. Сестрорецьк (Ленінградська область). Територія проекту становить 510 га, загальна площа житлових будівель – 2 млн. кв. м; площа об’єктів комерційного призначення – близько 1 млн. кв. м; площа рекреаційних зон – близько 130 га.

Реалізацію проекту забезпечує російська компанія ООО Северо-Запад Инвест; партнерами є Nihon Sekkei, Inc (Японія) та консорціум Smart City Planning (Японія).

Очікуваний обсяг інвестицій становить близько 250 млрд. рублів. Відповідно до умов договору, інженерна підготовка території шляхом намиву землі і стабілізації двох островів в Фінському заливі повинна бути завершена до 2015 року; будівництво міста планується завершити до 2028 року.