
АГРОПРОМЫШЛЕННОСТЬ

УДК 631.544.4 +72

**Л. Х. *АКБАЕВА¹, Ж. Е. САФУАНИ², К. А. МУКАНОВА¹,
Г. Ж. РАХИМЖАНОВА¹**

¹ЕНУ им. Л.Н. Гумилева,
²Казахский университет технологии и бизнеса

СОЗДАНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ

Рассматриваются необходимость и преимущества сооружения в городе крупного биотехнологического комплекса. Комплекс специализируется на выращивании сельскохозяйственных культур, является высокопроизводительным, решает множество социальных, экономических и экологических проблем. Предложен эскиз и план строения сооружения. Обозначены основные секторы в эксплуатации комплекса. Предложены виды необходимого биотехнологического оборудования.

Ключевые слова: биотехнология, сельское хозяйство, гидропоника, теплица, архитектура, экологические проблемы.

Жұмыста қалаға ірі биотехнологиялық кешен құрылысының қажеттілігі мен артықшылықтары қарастырылады. Биотехнологиялық кешен ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіруге мамандандырылған, жоғары өнімді болып табылады, көптеген әлеуметтік, экономикалық және экологиялық проблемаларды шешеді. Жұмыста құрылыстың эскизі мен жоспары ұсынылды. Кешенді пайдаланудағы негізгі секторлар көрсетілген. Биотехнологиялық жабдықтардың түрлері ұсынылды.

Түйін сөздер: биотехнология, ауыл шаруашылығы, гидропоника, жылыжай, архитектура, экологиялық мәселелер.

The paper considers the need and advantages of constructing a large biotechnological complex in the city. The complex specializes in growing crops, is highly productive, and solves many social, economic and environmental problems. A sketch and a plan of the structure of the structure are proposed. The main sectors in the operation of the complex are indicated. The types of necessary biotechnological equipment are proposed.

Key words: Biotechnology, agriculture, hydroponics, greenhouse, architecture, environmental problems.

В современном мире ломаются стереотипы образа жизни и стираются некоторые грани профессиональной специализации жителей города и сельской местности. Процесс урбанизации наряду с положительными сторонами несет и отрицательные последствия, в числе которых – отток сельских жителей в города. Это может нанести

определенный урон сельскому хозяйству, а именно вызвать нехватку специалистов в аграрном секторе и обострить проблему нехватки рабочих мест в городах.

В то же время рост городов требует поступательного увеличения качественной, экологически чистой сельскохозяйственной продукции. При этом снабжение городов должно быть бесперебойным, не зависящим от социальных, экономических, климатических факторов, факторов возрастающего дефицита пресной воды, которые в наше время имеют место в агропромышленном производстве.

Достигнуть экологически безопасной продукции в большом объеме – проблема в настоящее время практически невыполнимая, так как агрономы еще не могут отказаться от использования инсектицидов, гербицидов и даже препаратов от болезней растений. Все эти вещества могут быть небезопасны, так как некоторые из них аккумулируются в сельскохозяйственной продукции и вызывают угрозу здоровья людей. Проблема обостряется и тем, что в больших полевых масштабах сложно контролировать объем вносимых минеральных удобрений, которые в случае их избытка также могут накапливаться в растениях в виде нитратов, нитритов.

В условиях открытого выращивания культур неизбежны потери урожая из-за нехватки воды. А если вода подается в достаточном количестве для растений, то чаще всего происходят большие потери воды вследствие ее испарения, что также является проблемой нерационального использования водных ресурсов в условиях их ограниченного количества. Республика Казахстан не может себе позволить нерациональное использование воды для орошения в условиях роста населения и возрастающего дефицита этого ценного ресурса.

Большую обеспокоенность вызывают климатические изменения, которые в Казахстане имеют тенденцию к повышению температуры, засушливости климата, а в некоторых районах даже несут угрозу опустынивания.

Перечисленные проблемы могут быть сняты активным внедрением достижений биотехнологий по выращиванию сельскохозяйственных культур в мегатеплицах или вертикальных фермах. Причем, применяемые зеленые технологии позволяют располагать их непосредственно в городах. Первоначальная идея по созданию данных теплиц принадлежит Диксону Деспомье [1], который доказал, что многоярусные теплицы являются более производительными, чем традиционное сельское хозяйство или теплицы. Успешный опыт по созданию автоматизированных технологий для вертикальных ферм имеет фирма Urban Crops, в числе которых предусмотрена даже технология экстрагирования из воздуха воды и обработки ее для повторного использования, так как вследствие транспирации вода постоянно испаряется растениями и в закрытом помещении создает избыточную влажность. Наиболее знамениты такие проекты будущего, как «Dragonfly» на острове Рузвельта бельгийского архитектора Винсент Каллебо, шведско-американский проект вертикальной теплицы «Plantagon», вертикальная теплица «ИЛИОТЕК» от российской компании «Агрорус», вертикальная ферма «R4 apartment» от сингапурских производителей, Южнокорейский концепт для выращивания сельскохозяйственных животных «Circular Symbiosis Tower» [1,2,3,4].

Большинство действующих проектов предназначено для сооружения за чертой города, однако мы предлагаем располагать мегатеплицы именно в городах, тогда неоспоримым преимуществом таких сооружений может стать следующее:

1. Доступ городского населения к работе по выращиванию сельхозпродукции.
2. Создание на базе этих мегатеплиц крупных научно-производственных центров, что позволит вести непосредственный контроль и быстрое внедрение инновационных технологий.
3. Не требуется отводить большое количество земель под выращивание ряда сельскохозяйственных культур, предотвращая процессы деградации почвы.
4. Не требуется транспорт для транспортировки готовой продукции в город, а также не требуется сельхозтехника и затраты на ее обслуживание.
5. Рациональное использование воды.
6. Большие возможности для энергетической независимости, так как можно использовать солнечные батареи, ветровую энергию, энергию биогаза, от сбраживаемых остатков вегетативной части растений после сбора урожая.
7. Экологически чистая продукция, свободная от многих заболеваний растений, от содержания пестицидов и нитратов;
8. Производство сельскохозяйственной продукции независимо от времен года с высокой производительностью.
9. Независимость производства сельхозпродукции от климатических факторов.
10. Решение проблем утилизации отходов при выращивании сельскохозяйственной продукции за счет эксплуатации единого комплекса, объединяющего разные биотехнологические методы.
11. Сооружения мегатеплиц являются экологичными, то есть не наносят вреда окружающей территории, поэтому могут стать объектами архитектуры с современным городским дизайном.
12. Процесс выращивания растений стабильный и управляемый.

Безусловно, за такими сооружениями – большое будущее, и, вероятно, многим странам придется прибегнуть к этим технологиям уже в ближайшее время. В Республике Казахстан, несмотря на большие земельные ресурсы, мегатеплицы также могут решить целый ряд как социально-экономических, так и экологических проблем.

В этой связи **целью** нашей работы являлось разработать концептуальные основы и эскиз биотехнологического комплекса для выращивания растительной продукции в условиях города Нур-Султан.

Сооружение должно располагаться в непосредственной близости к реке Есиль и представлять собой здание из 20 этажей, которое может органично вписываться в городской архитектурный ансамбль (рис. 1).



Рисунок 1 – Эскиз общего вида биотехнологического комплекса

Общая площадь занимаемой территории без прилегающего участка составит около 597,740 квадратных метра: 813,75 м в длину и 734,55 м в ширину. Высота 20-ти этажного здания – 70,526 м без купола (рис. 2,3).

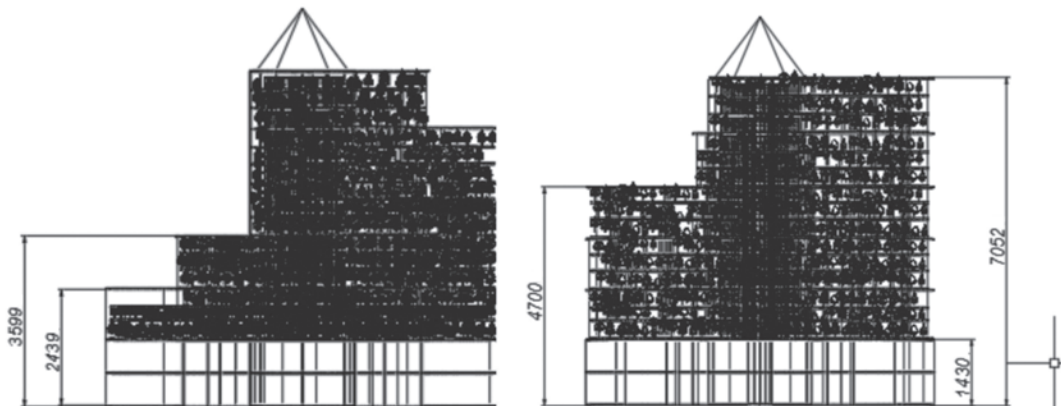


Рисунок 1 – Высота биотехнологического комплекса

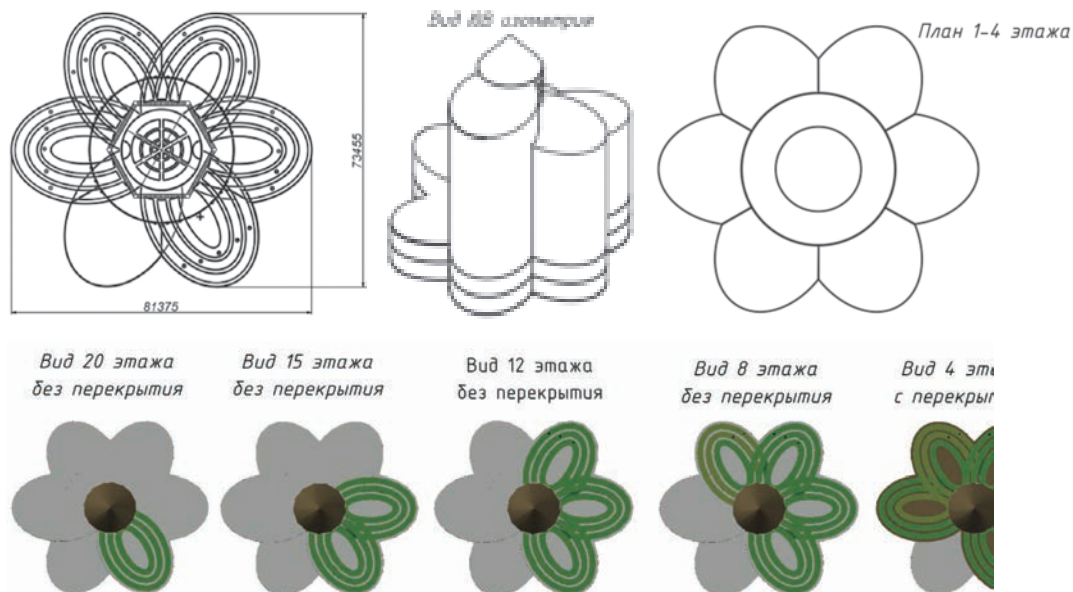


Рисунок 3 – План строения мегатепллицы в разрезе этажей

Высота этажей неравноценная: высота 1 и 2 этажа с перекрытием по 7,150 м, 15 этажей с перекрытием для гидропоники по 3,2 м; 3 технических этажа с перекрытием (3, 12, 20 этажи) по 2,7 м.

По форме комплекс представляет собой пятиступенчатое сооружение, где каждая ступень является «лепестком ромашки», нарастающих последовательно по 4 этажа: 1 ступень – 4 этажа, 2 ступень - 8 этажей, 3 ступень - 12 этажей, 4 ступень – 15 этажей, 5 ступень – 20 этажей (рис. 3).

В самом центре здание содержит системы и оборудование инженерно-технического обеспечения: подъёмники и лифты; систему обслуживания биотехнологического оборудования, главным образом, гидропонники; систему отопления; вентиляционные устройства общесанитарного назначения; внутреннюю сеть водопровода, газопроводов и канализации со всеми устройствами; внутренние телефонные и сигнализационные сети; внутреннюю сеть силовой и осветительной электропроводки со всей осветительной арматурой; автоматическое оборудование по климат-контролю помещений, конденсации избыточной воды из воздуха помещений. Часть биотехнологического оборудования обслуживается посредством управления на технических этажах сооружения. Также на технических этажах расположены необходимые склады.

В центральной части комплекса следующим кольцом вокруг инженерно-технического стержня располагаются научные лаборатории, помещения рабочего персонала. На каждом этаже предусмотрены также сектор склада хранения готовой продукции, сектор сбора органических отходов и собственный модуль биогазовой установки. Биогазовая установка отдельно на каждом этаже или на каждых 2-х этажах позволит иметь запасные аварийные резервы. Более рационально иметь несколько средних по мощности установок, чем одну крупную, так как в периоды вегетации растений отходов будет меньше, чем при сборе урожая и это приведет к неполной загрузке реактора единой биогазовой установки. К тому же, между этажами не надо будет транспортировать большое количество отходов. Но каждая биогазовая установка будет подсоединяться к общей системе сбора биогаза, который пойдет на собственные нужды хозяйства, в частности отопления или в случае необходимости – обеспечения электричеством. Дополнительные поставщики электроэнергии также – солнечные батареи, располагающиеся на крышах, куполе здания.

На лепестках каждого этажа, кроме технического, располагаются гидропонные установки для выращивания различных культур, которые снабжены необходимым автоматическим контролем над ресурсами: водой, влажностью воздуха, светом (за счет светодиодов), субстратом, минеральными солями и другими необходимыми факторами, в которых нуждаются растения. Очень важно то, что в условиях теплицы представляется удобным использовать все виды рационального орошения, включая капельное орошение, водооборотные циклы и другие.

В здании следует установить собственную систему водоочистки после растений, чтобы не спускать воду в городскую канализацию. Субстрат и режим ухода за каждой культурой подбираются индивидуально. Болезни растений могут быть исключены за счет должного клонирования и возделывания улучшенных сортов, которые проводят селекционеры-генетики в лабораториях здания. Будут полностью исключены сорняки и паразиты растений. На нижних двух этажах по центру размещаются административные помещения, крупные холлы, а также можно расположить торговый зал для реализации горожанам свежей продукции. На «лепестках» нижних этажей предусмотрено выращивание более крупных кустарниковых и древесных культурных растений. В общем, в условиях города возможно выращивание большого количества видов зелени, овощной и зерновой культуры. В особенности, такие мегатеблицы могут решить проблемы выращивания неэкологичных видов культуры, например, риса,

для выращивания которого потребляется неоправданно большое количество воды, выделяется метан, используются пестициды.

Таким образом, сооружение теплиц в виде крупных биотехнологических комплексов с современным оборудованием при рациональном планировании работы может решить большое количество социальных, экономических и экологических проблем.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Рысдаулетов А. Фермы-небоскребы. https://vlast.kz/avtory/fermy_neboskreby-8614.html
- 2 Despommier, Dickson. The Vertical Farm: Feeding the World in the 21st Century. – New York: Macmillan, 2010. – P. 320. ISBN 1429946040.
- 3 Яцутко Д. 2025: В городах распространятся вертикальные фермы. 2014. <https://22century.ru/cal/vertical-farms>
- 4 Вертикальная ферма – стрекоза для будущего Нью-Йорка <https://infuture.ru/article/2065>