

Проектная работа по физике  
«Многоярусное выращивание растений с использованием  
отраженного солнечного света»

Работу выполнил:  
Юнин Илья,  
ученик 11 класса  
гимназии МИИТ

Научный руководитель:  
Белозерова Ольга Михайловна,  
учитель физики гимназии МИИТ

Москва,  
2014

# Введение

- Свет - одно из самых важных составляющих жизни растения. Процесс образования органических веществ из углекислого газа и воды на свету при участии фотосинтетических пигментов – фотосинтез, один из важнейших процессов в питании растений. Без света растения не могут жить, именно поэтому он для них так важен. Так уж получилось, что в сельском хозяйстве площадь засаженной поверхности ограничена площадью земли, так как при выращивании в несколько ярусов свет достается только верхним ярусам, а нижним света не достается. При фотосинтезе образуются сахара, столь необходимые для формирования растения и для создания питательных веществ.
- **В данном проекте я предлагаю вариант более эффективного использования площади и солнечной энергии, где это возможно.**

Предыдущие попытки решить проблему ограниченности площади пригодной для сельского хозяйства.

- Размещение грядок по лестничному принципу, частично одна над другой (Рис. 1, 3)
- Многоярусное выращивание растений с использованием искусственного освещения (Рис. 2)

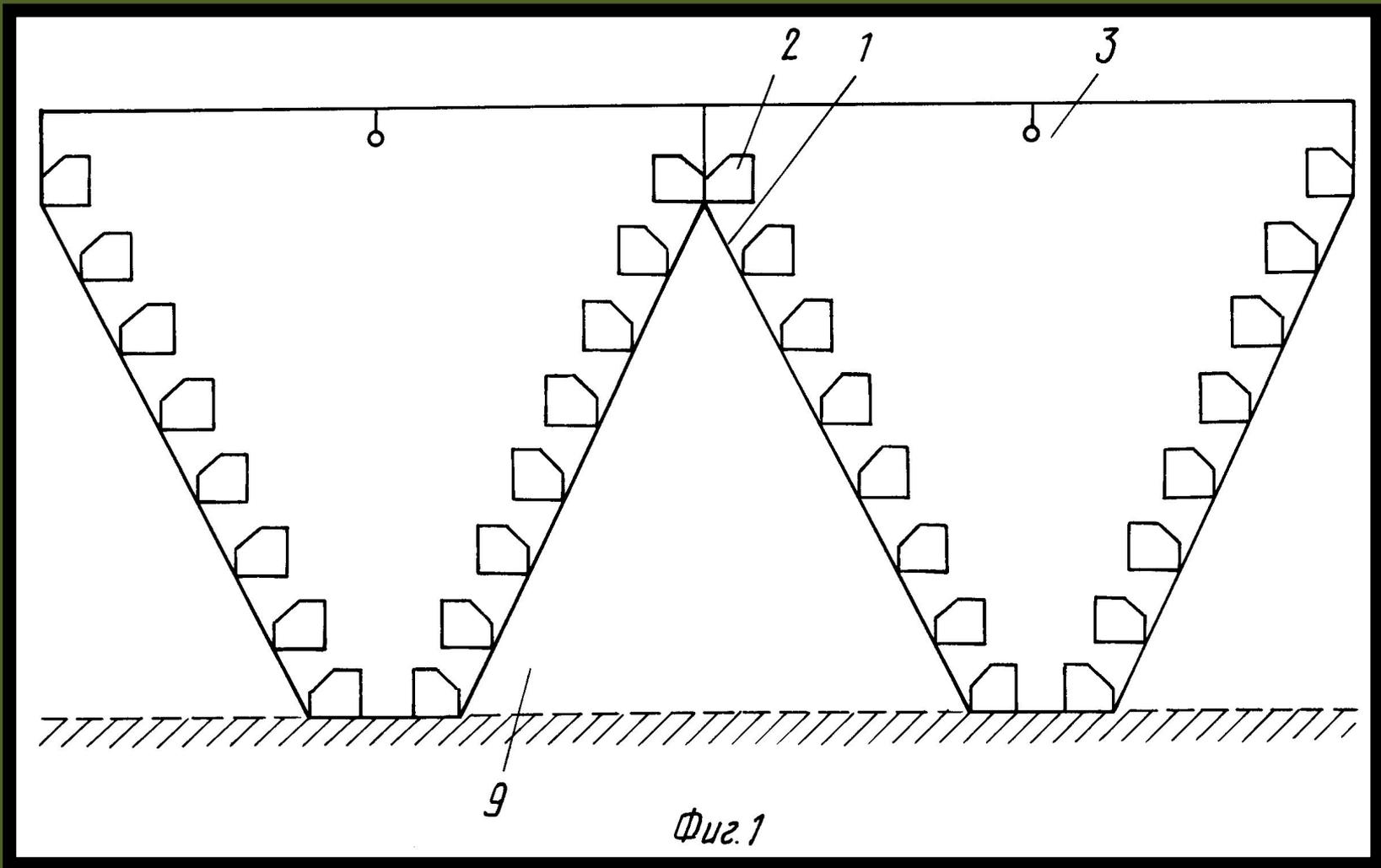


Рис. 1



Рис. 2

- Здесь солнце напрямую освещает растения, но недостаток этой конструкции в том, что такие конструкции при размещении рядом закрывают друг друга от солнца, из за чего не происходит особого выигрыша в площади



Фиг. 1

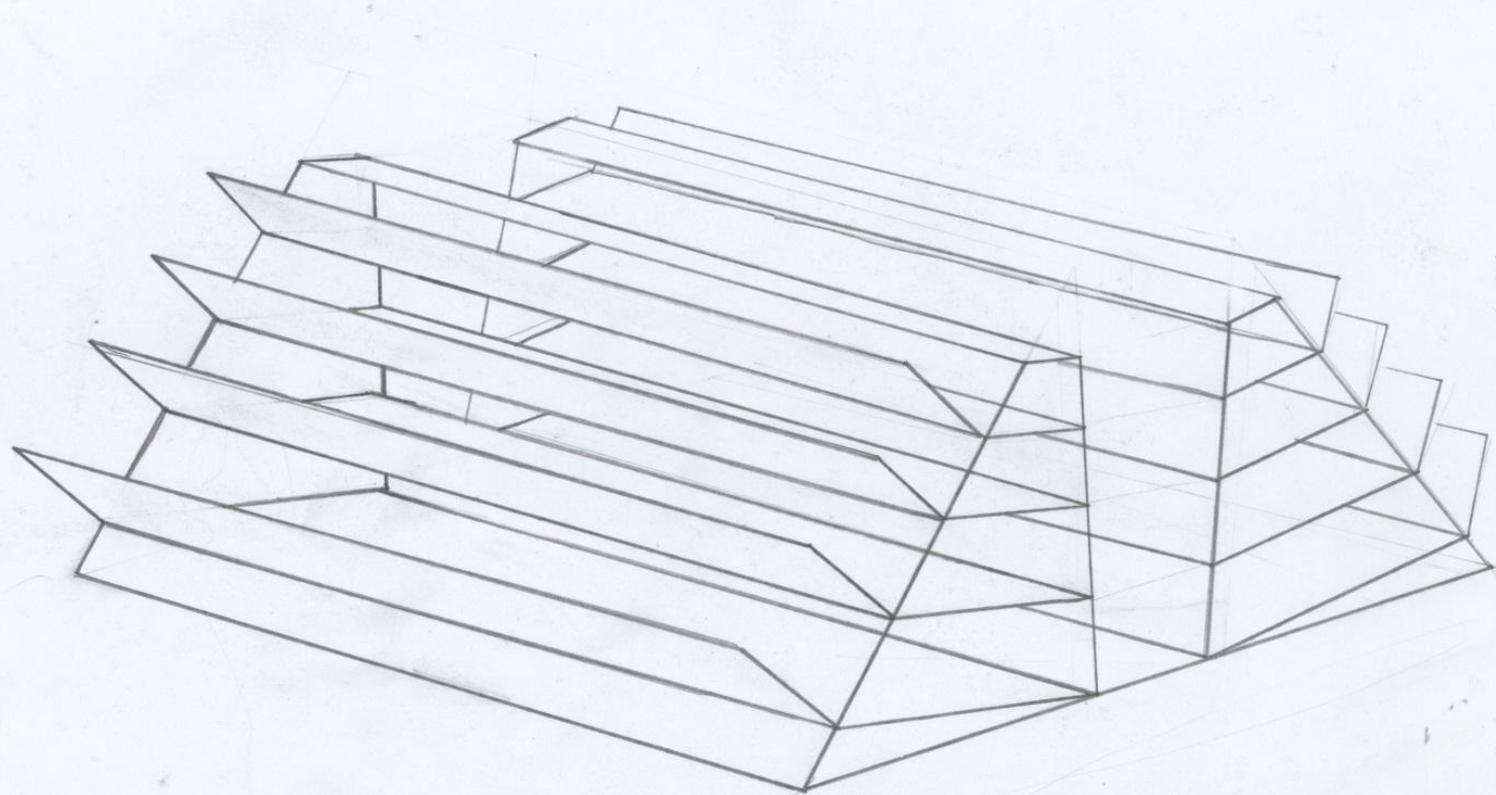
Рис. 3

# *Главная идея моего проекта:*

- Многоярусное выращивание растений, при реализации его в крупных масштабах позволит в несколько раз увеличить площадь засаженных поверхностей и увеличить количество производимой растительной пищи. Увеличение производства пищи позволит прокормить большее количество людей и решить таким образом глобальную экологическую проблему перенаселенности. Мое же предложение заключается в том, что для освещения можно использовать отраженный солнечный свет.
- Данный проект предлагает концептуально новый подход к использованию уже освоенных и обжитых человечеством площадей и территорий

# Описание конструкции

- По контуру в боковом разрезе моя постройка представляет собой трапецию. В центре имеется выемка. Фронтальная и тыловая стороны ориентированы на восток и на запад соответственно. Принципиальных ограничений по длине фронтальной и тыловой сторон данная конструкция не имеет. Внутри сооружения на нескольких горизонтальных уровнях имеются поверхности для расположения грядок. С фронтальной и тыловой сторон по внешним краям уровней устанавливаются зеркальные элементы с возможностью изменения углов наклона в двух плоскостях.
- Хочется заметить, что высота над нижними ярусами больше чем над верхними, и она прямо пропорциональна площади яруса, а площадь зеркал пропорциональна площади, которую оно освещает.



## Схемы падения солнечных лучей и отражение солнечного света

- Солнце падает под углом около 30 градусов к поверхности земли(Рис. 4)
- Солнце падает под углом 45 градусов к поверхности земли(Рис. 5)
- Солнце падает под прямым углом к поверхности земли(Рис. 6)

# Рисунки

- Прилагаемые мной рисунки-схемы показывают изменение положения зеркал в течение дня. Для целей упрощенного представления, рисунки-схемы составлены при условном допущении, что солнце перемещается по небосводу прямым путем от востока к западу.
- В случае если солнце светит под малым углом к горизонту, то освещение осуществляется не столько за счет отраженных лучей, но и за счет прямого освещения. На рисунке-схеме №1 мы видим, что солнечные лучи практически напрямую попадают на растения, а отраженные лучи почти не используются. Угол падения лучей около 30 градусов.
- В случае, когда солнце светит под углом около 45 градусов к поверхности земли, лучи солнца направляются к объекту как показано на рисунке-схеме №2. В этом случае прямой солнечный свет не может полностью покрыть все ярусы, и в работу активно включаются зеркала отражая свет под необходимым углом.
- В случае, когда солнце светит перпендикулярно поверхности земли, освещение осуществляется практически полностью за счет отраженного света. На рисунке-схеме №3 зеркала расположены таким образом, что солнечный свет, идущий перпендикулярно к поверхности земли отражается системой зеркал внутрь конструкции и освещает растения по всей площади и на всех уровнях.

Рис. 5

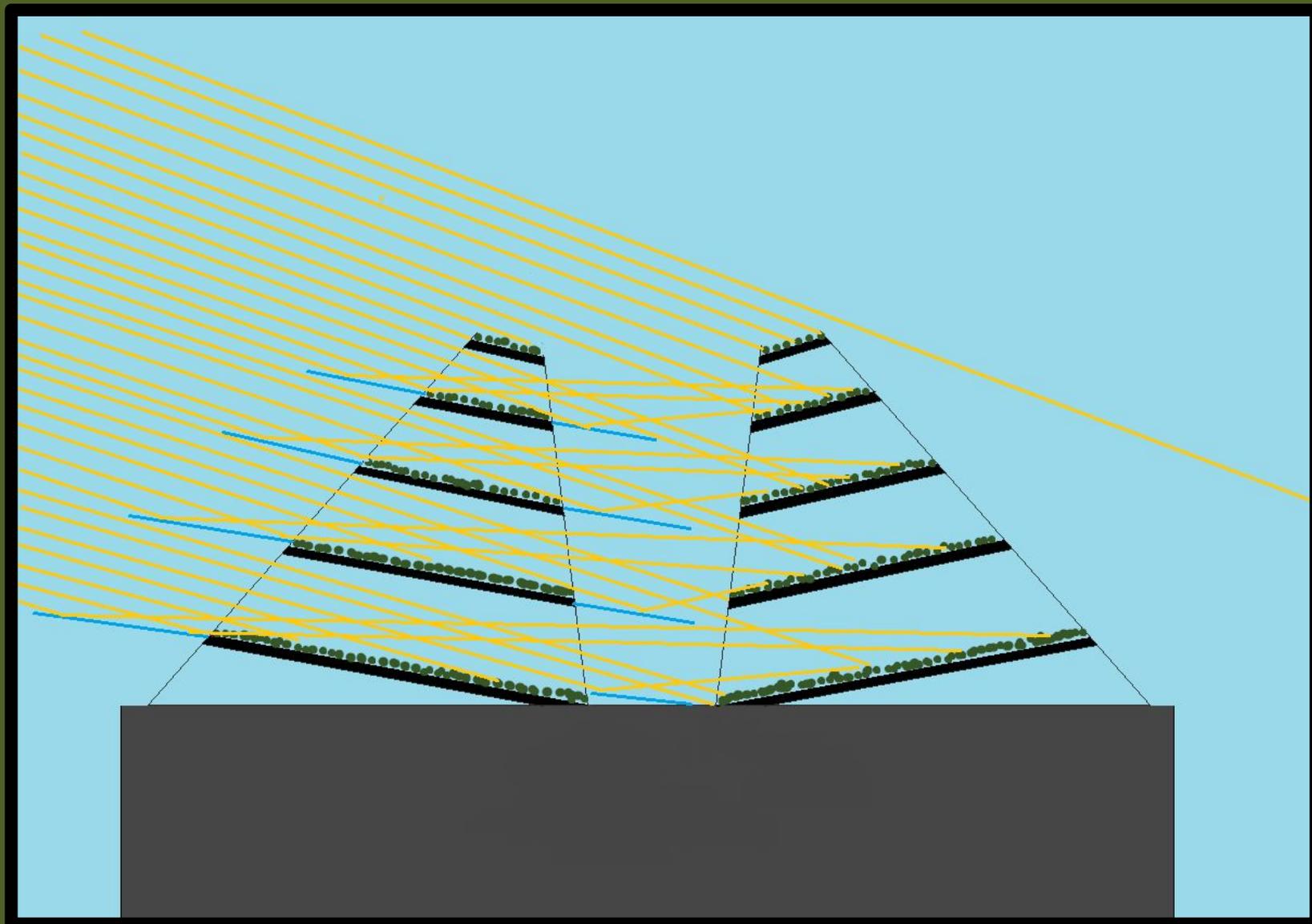


Рис. 6

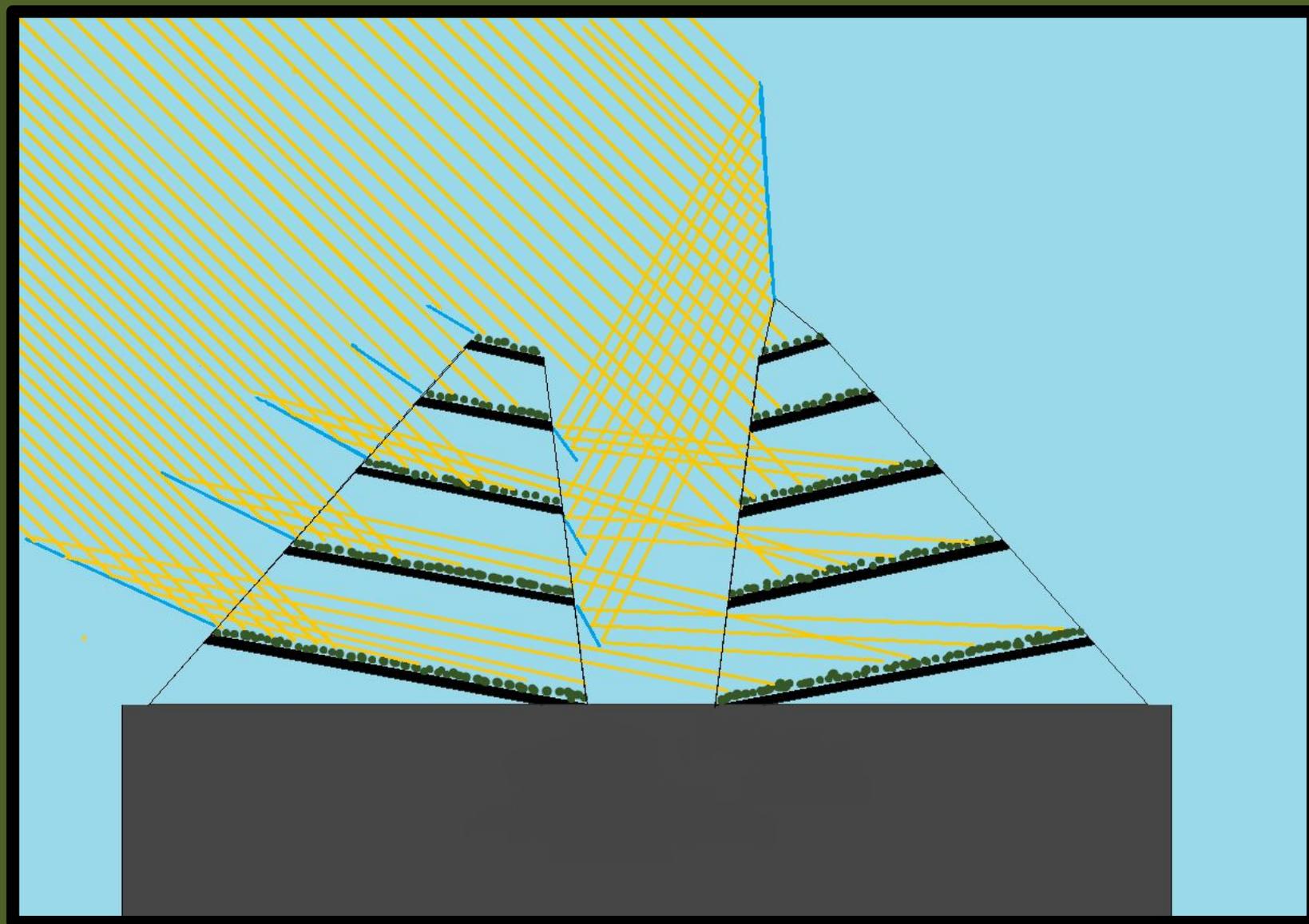
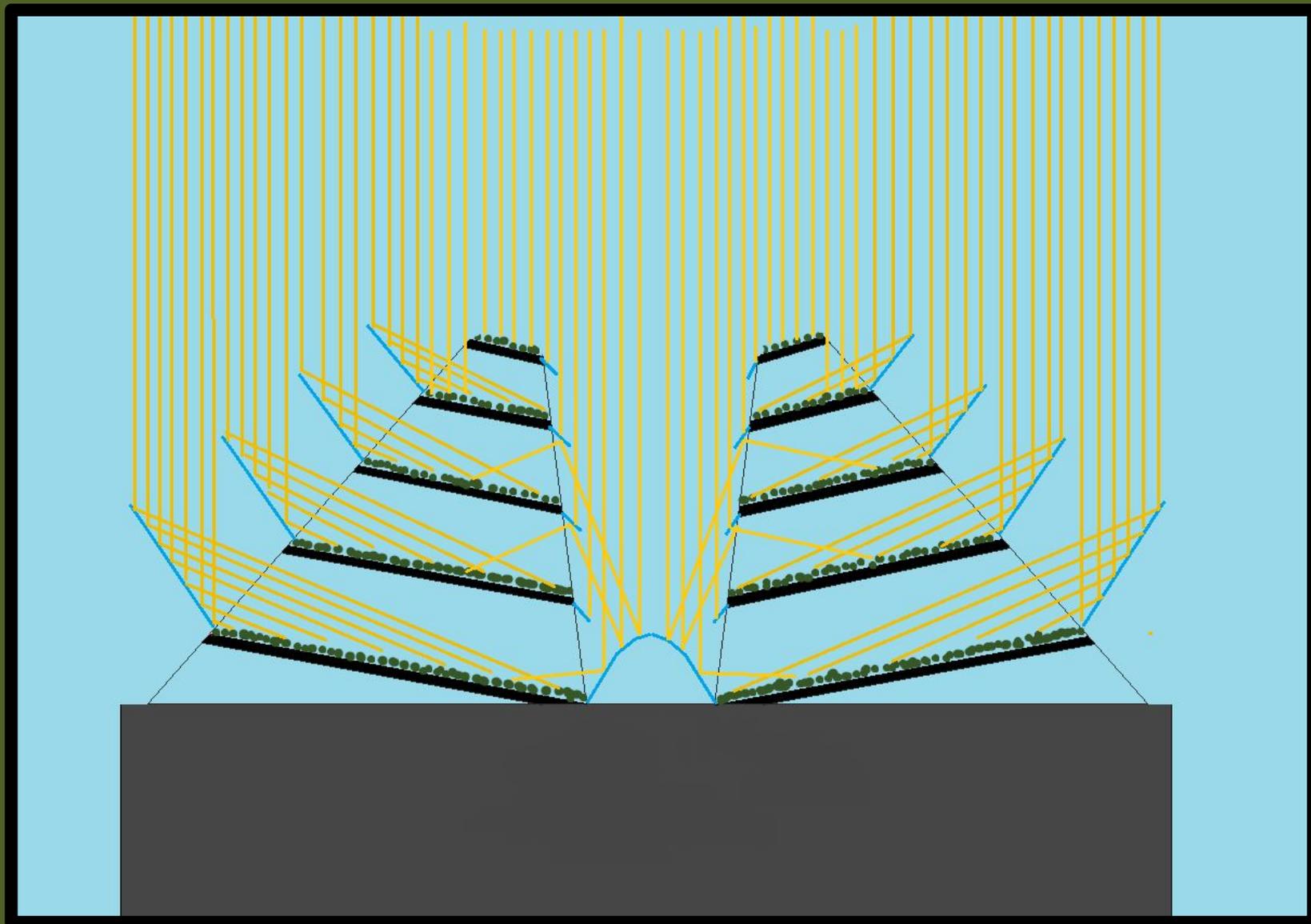


Рис. 7



# Грядки

- Лестничное размещение ячеек на ярусах (Рис. 7)
- Вид сверху на размещение ячеек, в которых происходит рост растений, на ярус (Рис. 8)

Рис. 8

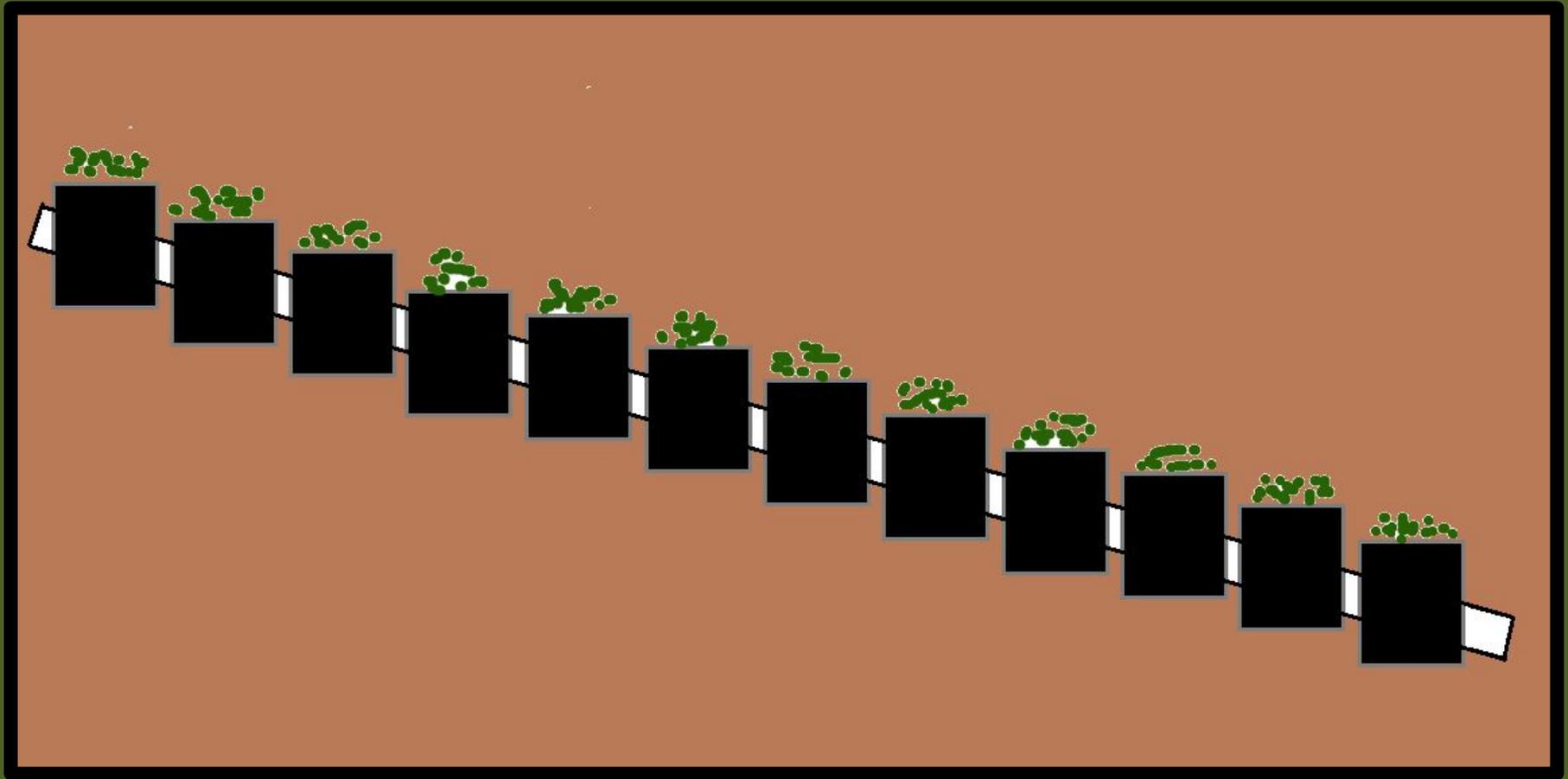
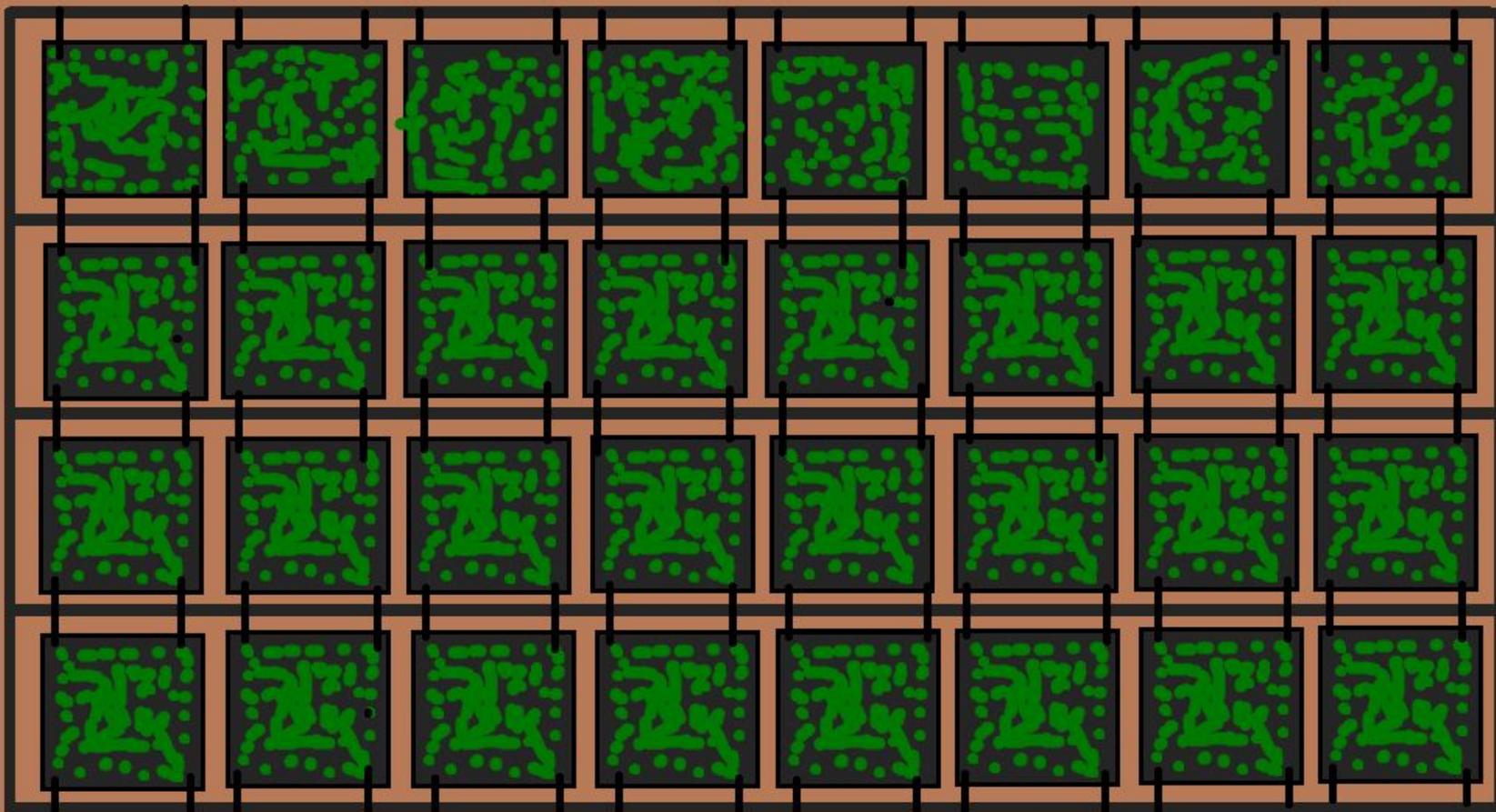


Рис. 9



# Размещение зеркал

- Общее размещение зеркал на этой постройке было показано на рисунке 4
- Размещение зеркал на одной плоскости показано на рисунках 10 и 11

Рис. 10

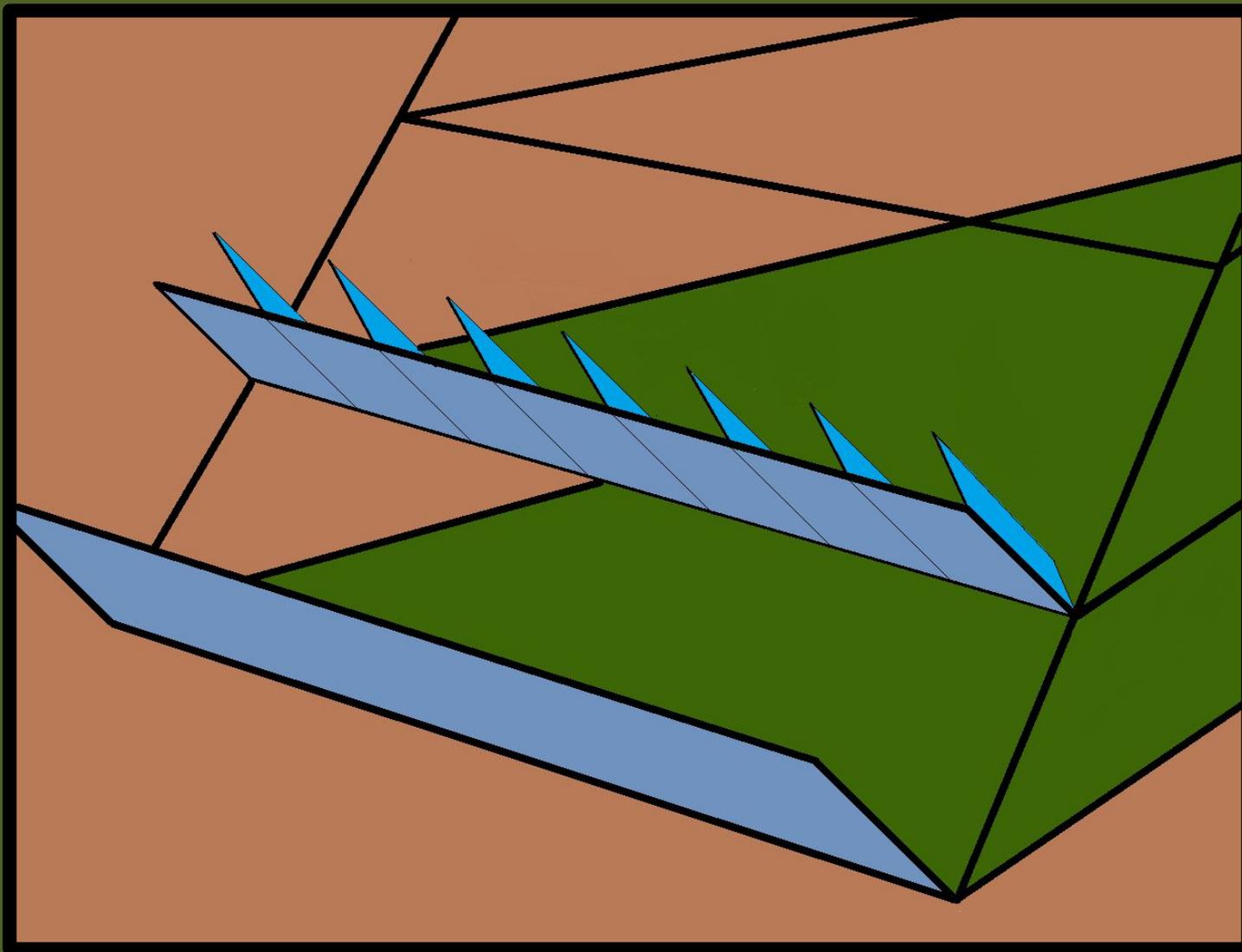
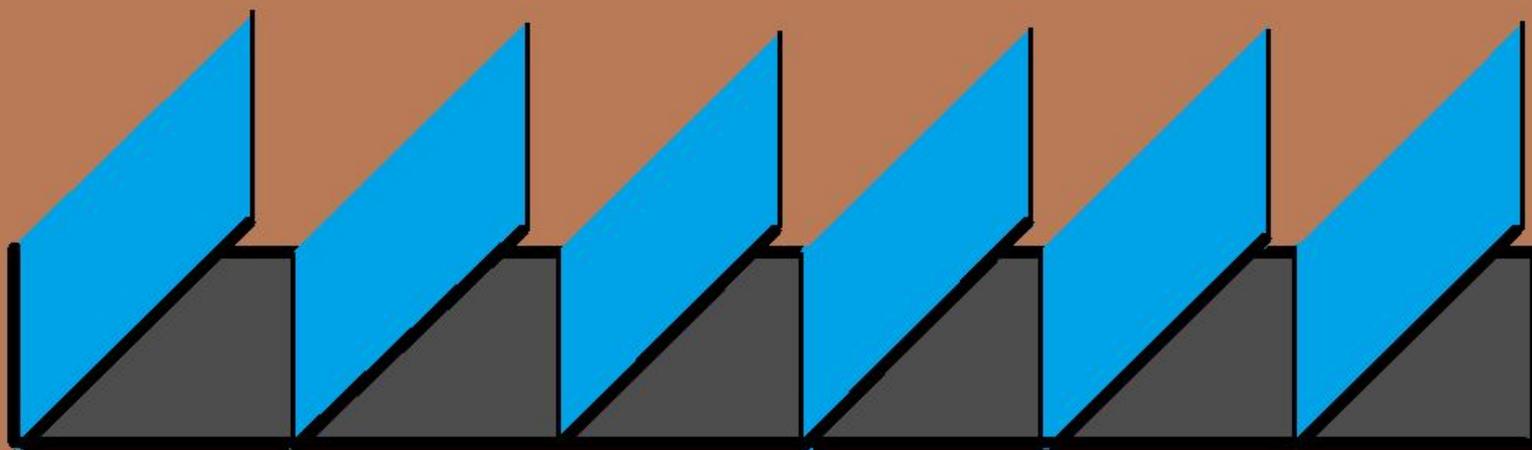


Рис. 11



Мой проект можно реализовать во многих различных местах. Например:

- На крышах зданий в больших городах. Если мой проект получит широкую реализацию, это будет улучшать экологическую ситуацию в городе наряду с общим озеленением городов. Например, если расположить эти конструкции под прозрачным колпаком, то в здания по специальному воздуховоду будет поступать свежий воздух в светлое время суток, когда растения выделяют кислород.
- В случае реализации на кораблях, мы получаем свежие овощи и фрукты прямо на борту, предоставляя находящимся там людям возможность получения продуктов питания растительного происхождения без необходимости завоза с береговой части. С той же целью можно строить подобные конструкции на нефтяных платформах морского базирования.
- Также проект актуален для горных регионов, куда затруднен доступ.

## Регионы РФ, где возможна реализация:

- Краснодарский край - поскольку там много солнца, идет активное освоение региона, улучшение его туристической привлекательности, и связанная с этим активная программа строительства. Именно там наиболее подходящее место для реализации моей идеи.
- Также это Кавказ. Горы, труднодоступный регион, все это создает затруднения с выращиванием культурных растений. Кавказ тоже один из самых перспективных регионов для моего проекта.
- В крупных городах средней полосы России мой проект будет очень актуален, так как уже было выше сказано, такие площади не должны оставаться без дела.

## Заграничные регионы, где будет актуален мой проект

- Богатые арабские страны, в частности ОАЭ, Саудовская Аравия
- Экваториальные страны, где солнца хватит всем
- Средиземноморские города, такие как Афины, Рим, Барселона, Марсель, Валетта
- Страны карибского бассейна
- Горные регионы по всему миру
- А вообще любая солнечная и не очень страна подойдет

# Заключение

- В заключении хотелось бы сказать, что я верю, что у моей идеи большое будущее. Надеюсь, что активное использование отраженного света и многоярусное выращивание растений произведет переворот в сельском хозяйстве, и позволит прокормить все увеличивающееся население земли. Ведь регионы, где отмечается избыток солнца, с легкостью могут в разы увеличить продуктивность за счет размещения грядок в несколько ярусов. И как я уже писал выше, этот проект возможно поможет решить глобальную экологическую проблему перенаселенности.
- Кроме этого, мой проект органично вписывается в программу устойчивого развития, так как позволяет экономить невозполняемые ресурсы нашей планеты, способствует уменьшению вредных выбросов в экосистему Земли.

Конец