



ПРОЕКТНОЕ ЗАДАНИЕ №1. КОНСТРУКТОР ДЛЯ СБОРКИ БПЛА (7 – 11 | 12 – 18)



ИСХОДНАЯ СИТУАЦИЯ

Сегодня беспилотные летательные аппараты (БПЛА) – функциональный инструмент, который используется во многих сферах: аэрофотосъемка, мониторинг лесных пожаров и строительных объектов, выполнение спасательных операций и так далее. Особое внимание технологиям БПЛА уделяется в центре робототехники «РОБИТРОНИКА». Ученики в понятной и доступной форме изучают физику, информатику, радиотехнику и электронику, используя мультикоптеры, модели самолётов, аэростаты и другие устройства, способные летать. Процесс подготовки к полету отнимает много времени и сил, поэтому, когда всё готово, команде не терпится запустить БПЛА. Именно в этот момент нужно осознать: летательный аппарат рано или поздно выйдет из строя. Несмотря на высокую стоимость готового устройства, самое неприятное для учеников - потерять результаты упорного труда. Для таких центров робототехники нужно проектировать устройства не для полётов, а для падений, как бы странно это ни звучало.

ЗАДАНИЕ

Разработайте конструктор для сборки БПЛА. Важно учитывать следующие требования:

- Конструктор БПЛА должен содержать понятную инструкцию по сборке с визуальным сопровождением. Кружок робототехники в первую очередь для детей, они должны ясно понимать, как проводить сборку. Также не стоит забывать, что педагогам тоже проще воспринимать визуальную информацию, а не объемный текст.
- Чертежи деталей и 3D-модели должны быть такими, чтобы их можно было изготовить самостоятельно с помощью 3D-печати или лазерной резки. Некоторые детали, например лопасти, могут сломаться – их должно быть легко заменить. Другие же детали, например аккумулятор, необходимо защитить от повреждения специальным корпусом.
- Набор должен быть доступным для образовательного центра. Укажите стоимость каждой детали.



ВОЗМОЖНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАСТНИКОВ В РАМКАХ ЗАДАЧИ

РОЛЬ	ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬ	<ul style="list-style-type: none">● Изучить конструктивные особенности БПЛА.● Изучить причины падений БПЛА.● Сформировать перечень деталей дрона, которые ученики кружка смогут самостоятельно восстановить.● Проанализировать аналоги конструкторов БПЛА.● Оценить доступность набора для образовательного кружка.● Исследовать пользовательский опыт работы с конструктором.● Визуализировать инструкцию по сборке конструктора БПЛА.
ПРОГРАММИСТ	<ul style="list-style-type: none">● Разработать web-страницу для просмотра информации о конструкторе.● Разработать алгоритм для пульта управления и приёмника, установленного на БПЛА.● Разработать алгоритм для микроконтроллера для управления основными полетными системами, например двигателями.● Разработать алгоритм для микроконтроллера, установленного на БПЛА, для сбора информации с датчиков, например с барометра.
ИНЖЕНЕР	<ul style="list-style-type: none">● Разработать модель корпуса конструктора БПЛА.● Определить наиболее подходящий материал для изготовления деталей конструктора.● Подобрать подходящие электронные компоненты.● Разработать схему подключения электронных компонентов для работы БПЛА.● Собрать и протестировать готовое устройство БПЛА.



ПРОЕКТНОЕ ЗАДАНИЕ №2. ИНТЕРАКТИВНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ДЕТСКОЙ ПЛОЩАДКИ (7 – 11 | 12 – 18)



ИСХОДНАЯ СИТУАЦИЯ

Раньше игровая детская площадка была уникальным местом, которое объединяло ребят разного возраста и из разных районов города. На этой территории действовали только детские правила, что позволяло дать волю воображению и почувствовать себя кем угодно в только что придуманной игре. Но цифровизация повлияла на все сферы жизни и продолжает менять давно привычные вещи. Современный подросток спокойно может общаться с друзьями почти из любой точки мира в мессенджерах, а компьютерные игры по эмоциям и накалу страстей ничуть не уступают спортивным. Однако потребность организма в физической активности, даже на уровне простых уличных прогулок, никуда не исчезает. Сочетание активного отдыха и IT-технологий сформировало новый сегмент. Например, появились интерактивные футбольные ворота, которые обозначают, куда нужно попасть мячом и даже позволяют соревноваться с игроками со всего мира по сети.

ЗАДАНИЕ

Разработайте концепцию нового объекта для современной детской площадки в городе Технотопия. Важно учитывать следующие требования:

- Концепция интеллектуального интерактивного комплекса может быть представлена в визуальном пространстве, например: в виде макета, сцены в дополненной реальности, 3D-модели и так далее.
- Игровой комплекс должен обрабатывать данные с датчиков, которые используются для взаимодействия с детьми, иметь возможность «общения» с пользователями путем звуковых команд или индикации, а также использовать дополнительные функции, например сохранение рекордов.
- Интерактивное оборудование должно быть разработано таким образом, чтобы его можно было установить на улице. Оно должно частично или полностью обеспечивать себя энергией и выдерживать как низкие температуры до (-30°C), так и высокие (до +35°C).



- Элемент детской площадки должен быть разработан с учетом возрастных особенностей детей. Также он должен развивать координацию, креативность, сочетать в себе физическое развитие, живое общение и получение предметных знаний.
- Для привлечения внимания детей комплекс может быть посвящен определенной тематике, например: спорт, космос и так далее.
- Продемонстрировать концепцию интеллектуального интерактивного объекта для детской площадки можно, взяв за основу тип местности вашего региона.

ВОЗМОЖНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАСТНИКОВ В РАМКАХ ЗАДАЧИ

РОЛЬ	ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬ	<ul style="list-style-type: none">● Изучить особенности проектирования площадок для разных возрастных групп.● Сформировать общую концепцию детского игрового комплекса● Определиться с локацией, погодными условиями, ландшафтом местности.● Определить материалы для создания объекта площадки.● Рассчитать стоимость изготовления объекта площадки.
ПРОГРАММИСТ	<ul style="list-style-type: none">● Реализовать виртуальную экскурсию по игровой площадке.● Реализовать алгоритм работы интерактивного объекта.● Разработать алгоритм взаимодействия пользователя и объекта.
ИНЖЕНЕР	<ul style="list-style-type: none">● Визуализировать интерактивный детский игровой комплекс.● Подобрать электронные компоненты для работы интеллектуального комплекса.● Разработать схему подключения всех электронных компонентов.● Рассчитать энергетическую составляющую работы игрового комплекса.



ПРОЕКТНОЕ ЗАДАНИЕ №3. ШКОЛЬНЫЕ ПЕРЕМЕНЫ (7 – 11 | 12 – 18)



ИСХОДНАЯ СИТУАЦИЯ

Школьные перемены необходимы, чтобы ученики могли отдохнуть. Лучший отдых – это смена деятельности. И естественное желание для ученика на перемене – сменить умственную деятельность на физическую. Нужно хотя бы немного подвигаться, чтобы просто размяться. Но не в каждой школе есть пространство для того, чтобы потратить всю накопившуюся энергию с пользой. Иногда это приводит к конфликтам между учениками, а также между учеником и учителем. Чтобы эти конфликты не возникали ученикам иногда запрещают физическую активность и предлагают вместо этого, например, читать на перемене книгу или продолжить решать задания классной работы. Однако это может привести к тому, что очень важные ресурсы – концентрация и внимание – не успеют восстановиться к следующему уроку.

ЗАДАНИЕ

В школах города Технотопия планируется организовать пространство для активных и интеллектуальных игр с использованием цифровой инфраструктуры. Это даст возможность ученикам активно провести перемену, при этом не «бегая по коридорам». Разработайте концепцию такой зоны. Важно учитывать следующие требования:

- Перемены длятся не более 10 минут, поэтому активность должна быть рассчитана на небольшой промежуток времени либо иметь систему сохранений, чтобы можно было продолжить игру в следующий перерыв.
- Необходимо, чтобы пространство учитывало специфику школы, например, физическая активность должна быть лёгкой, так как ученики ходят в школьной форме.
- Необходимо, чтобы участвовать в активности могло сразу большое количество учеников. Необязательно, чтобы все были игроками, ученики могут взять на себя роль зрителя и судьи.
- Игровая зона должна обладать защитой от преднамеренной порчи устройства.
- Пространство должно поощрять учеников за учёбу, например, открывать новый контент за хорошие оценки. Тематика активностей должна мотивировать на получение новых знаний. Например, при победе в «Дженге» дополненной реальности ученику сообщается полезный научный факт.



ВОЗМОЖНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАСТНИКОВ В РАМКАХ ЗАДАЧИ

РОЛЬ	ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬ	<ul style="list-style-type: none">● Изучить виды учебной активности, учитывая разные возрастные группы.● Изучить требования к помещениям образовательных учреждений и организации образовательного процесса.● Определить оптимальное место для установки зоны с интерактивными площадками (напольное покрытие, планировка школы и т.п).● Определить оптимальную активность в пространстве для перемен (интерактивная площадка, AR, VR зоны, столы с настольными играми и т.п.).● Разработать и визуализировать правила работы зоны активности.
ПРОГРАММИСТ	<ul style="list-style-type: none">● Реализовать алгоритм работы интерактивного объекта.● Разработать концепцию и написать код AR/VR приложения.● Разработка анимации для работы интерактивного объекта.● Разработка информационной web-страницы с сопутствующими материалами.
ИНЖЕНЕР	<ul style="list-style-type: none">● Изготовить модели/фишки/фигурки для игр интерактивной зоны.● Подготовить 3Д модели для VR/AR.● Разработка электронной схемы для взаимодействия интерактивной площадки с пользователями.



ПРОЕКТНОЕ ЗАДАНИЕ №4. АВТОМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ВОКЗАЛОВ (7 – 11 | 12 – 18)



ИСХОДНАЯ СИТУАЦИЯ

Пандемия коронавирусной инфекции во многом изменила подходы к безопасности среди населения. В частности, продемонстрировала необходимость не только мыть руки, но и уделять больше внимания чистоте и дезинфекции помещений, а также всех видов транспорта. Исключением не стала и работа вокзального комплекса. В период массовых заболеваний во всех вокзалах были установлены бактерицидные рециркуляторы. Из-за постоянной работы в полную мощность они не рационально потребляют повышенное количество электроэнергии. Помещения вокзалов загружены пассажиропотоком неравномерно и непостоянно, поэтому целесообразно настроить автоматическое включение и выключение рециркуляторов в зависимости от количества посетителей.

ЗАДАНИЕ

Руководство железнодорожного вокзала Технотопии ищет энергоэффективные решения в области обработки помещений. Разработайте систему, которая учитывает следующие требования:

- Предложенное решение должно автоматически считать количество пассажиров, одновременно находящихся в помещении вокзала. Автоматика должна учитывать особенности входной группы вокзала (турникеты, автоматические двери, рамочные детекторы).
- Система должна автоматически включать рециркуляторы при помощи проводного/беспроводного соединения, когда количество посетителей здания вокзала достигает порогового значения.
- Система должна обладать защитой от преднамеренной порчи, то есть иметь защитный корпус.
- Продемонстрировать концепцию решения можно взяв за основу здание вокзала крупного регионального города.



ВОЗМОЖНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАСТНИКОВ В РАМКАХ ЗАДАЧИ

РОЛЬ	ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬ	<ul style="list-style-type: none">● Изучить виды рециркуляторов и их принцип работы.● Изучить требования расстановки рециркуляторов в помещениях вокзала (их минимальное кол-во, расстояние между друг другом, время работы и прочее).● Исследовать конструктивные особенности регионального здания вокзала.● Сформировать график пассажиропотока в выбранном здании вокзала.● Провести оценку энергоэффективности предложенного решения.● Оценить стоимость разработанного решения.
ПРОГРАММИСТ	<ul style="list-style-type: none">● Разработать алгоритм автоматизации подсчета пассажиров.● Разработать алгоритм автоматического включения и выключения рециркуляторов.
ИНЖЕНЕР	<ul style="list-style-type: none">● Разработать схему устройства для включения и выключения рециркуляторов.● Смоделировать и изготовить корпус устройства.● Разработать устройство для определения количества посетителей внутри здания вокзала.● Подобрать электронные компоненты для работы схемы.● Разработать систему автономного питания.



ПРОЕКТНОЕ ЗАДАНИЕ №5. САДЫ НА КРЫШЕ (12 – 18)



ИСХОДНАЯ СИТУАЦИЯ

Стартап «#228b22» планирует вывести на рынок Технотопии технологию «зелёной кровли». Это инженерная конструкция, которая позволяет организовывать пространство на крышах зданий, пригодное для посадки растений. Такая кровля может помочь в решении ряда проблем, характерных для мегаполиса. В их числе:

- Уменьшение затрат энергии на отопление и кондиционирование зданий;
- Снижение эффекта «острова тепла»;
- Снижение нагрузки на ливневую систему города, за счет накопления жидкости в грунте;
- Улучшение шумоизоляции зданий;
- Устранение недостатка природных парковых зон в районах с плотной застройкой;
- Расширение полезной площади жилых и торговых зданий;
- Формирование новых точек притяжения и общественных пространств для досуга и отдыха жителей.

Опрос целевой аудитории показал, что большинство людей поддерживает идею «зелёных крыш». Однако некоторые отнеслись к ней скептически, поскольку засомневались в безопасности эксплуатации «зелёных крыш» и потенциальной экономии энергии на обогреве и кондиционировании жилья.

ЗАДАНИЕ

Примерьте на себя роль сооснователей стартапа и помогите развитию технологии «зелёных крыш» в Технотопии. Создайте модель такой крыши, которая продемонстрирует потенциальным пользователям преимущества «зеленых крыш», основываясь на научных исследованиях. Что предстоит сделать:

- Изучить и выявить лучшие технологические решения и творческие приемы в обустройстве зеленых крыш, эксплуатируемых кровель и садов на крыше.
- Создать макеты зеленой и обычной крыш с автоматической системой измерения и хранения экспериментальных данных, получаемых с датчиков температуры, располагаемых на поверхности крыш и внутри помещений.



- Выяснить, сможет ли эта технология снизить перепады температуры внутри помещений при изменяющихся внешних погодных условиях в течение времени по сравнению с обычной кровлей.

Дополнительно:

- При проектировании будущей модели за основу можно взять крышу любого дома.
- Продемонстрировать результат работы можно в виде лабораторного стенда / макетов / моделей / 3D-моделей.

ВОЗМОЖНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАСТНИКОВ В РАМКАХ ЗАДАЧИ

РОЛЬ	ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬ	<ul style="list-style-type: none">● Изучить технологию зеленой кровли● Выдвинуть гипотезу исследования● Подобрать оптимальные компоненты (материалы, покрытие, растения и т.д.) для моделей с зеленой кровлей и обычной крышей● Определить методику проведения экспериментов● Выполнить анализ экспериментальных данных
ПРОГРАММИСТ	<ul style="list-style-type: none">● Разработать алгоритм работы измерения и хранения экспериментальных данных● Автоматизировать измерение и хранение экспериментальных данных, получаемых с датчиков● Выполнить обработку экспериментальных данных
ИНЖЕНЕР	<ul style="list-style-type: none">● Разработать схему устройства моделей с зеленой кровлей и обычной крышей● Смоделировать и изготовить лабораторный стенд / макет / модель / 3D-модели для проведения экспериментов



ПРОЕКТНОЕ ЗАДАНИЕ №6. РАСТЕНИЯ - УЛИЧНЫЕ ФОНАРИ (12 – 18)



ИСХОДНАЯ СИТУАЦИЯ:

Одна из актуальных задач для жителей Технотопии – улучшение экологической ситуации путем рационального использования электроэнергии. Команда стартапа “Ламповые цветы” предложила инновационное решение – использование растений для освещения улиц в ночное время. В природе таких растений не обнаружено, зато биOLUMИНЕСЦЕНТНЫЕ системы встречаются у бактерий, грибов, кишечнорастворимых и членистоногих.

ЗАДАНИЕ

Предложите концепцию установки для освещения улицы с помощью растений. Что предстоит сделать:

- Произвести сбор информации о системе биolumИНЕСЦЕНЦИИ грибов и возможности ее включения в метаболизм растений;
- Подобрать растение, которое будет использоваться для внесения грибной ДНК и дальнейшего внедрения в городскую среду;
- Создать установку для размещения растений, оборудованную системой датчиков для интервального мониторинга состояния установки (не менее 3 основных параметров);
- Разработать информационный ресурс или мобильное приложение для отслеживания состояния растений и оповещения о необходимых мерах по уходу.

Дополнительно:

- Определить аминокислотную последовательность фермента люциферазы и нуклеотидную последовательность кодирующего ее гена у гриба *Neonothopanus nambi*.
- Поработать с базой данных GenBank (NCBI).

Инструкция по работе с базой данных: <https://disk.yandex.ru/i/WH1G978oLyJOpA>



ВОЗМОЖНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАСТНИКОВ В РАМКАХ ЗАДАЧИ

РОЛЬ	ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬ	<ul style="list-style-type: none">● Произвести сбор информации о системе биолюминесценции грибов и возможности ее включения в метаболизм растений● Определить и обосновать выбор растений для выращивания● Изучить и подобрать почву для выращивания● Изучить и подобрать безопасные для растений материалы для изготовления установки
ПРОГРАММИСТ	<ul style="list-style-type: none">● Разработать алгоритм системы для отслеживания состояния растений и оповещения о необходимых мерах по уходу● Разработать информационный ресурс или мобильное приложение для отслеживания состояния растений и оповещения о необходимых мерах по уходу.● Визуализировать результаты работы с базой GenBank (NCBI) в формате, рекомендованном в инструкции
ИНЖЕНЕР	<ul style="list-style-type: none">● Создать концепцию установки для размещения растений● Визуализировать установку для размещения растений● Разработать систему интервального мониторинга состояния растений с использованием датчиков● Рассчитать энергоэффективность полученной установки



ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ПРОЕКТНОЕ ЗАДАНИЕ. ТАИНСТВЕННЫЙ СЛЕД (7 – 11)



ИСХОДНАЯ СИТУАЦИЯ

На тропях недалеко от питомника молодых деревьев сотрудники парка Технотопии обнаружили следы неизвестного животного. Они захотели узнать, кому принадлежат следы, и запечатлеть это животное. Во время их исследований было отмечено следующее:

- Обычно следы находили в утренние и вечерние часы.
- Форма следа овальная, вероятно есть когти и видимые 4 пальца.
- Всего 4 лапы.
- Между отпечатками средних и боковых пальцев можно провести прямую боковую линию.
- Расстояние между следами было 35 сантиметров.
- Длина оставленного следа – 6,4 см.

ЗАДАНИЕ

Предложите свой вариант фото- или видеоловушки, которая сможет автоматически распознать и запечатлеть животное. Что предстоит сделать:

- Изучить следы неизвестного животного и выдвинуть предположения о его размерах и группе питания (травоядные, плотоядные или всеядные).
- На основе полученной информации о животном предположить, при каких условиях животное может появиться в объективе устройства (например, длина и высота животного поможет понять, на каком расстоянии необходимо расположить устройство).
- Проиллюстрировать схему размещения устройства и возможной приманки.
- Разработать устройство (требования к использованным технологиям не предъявляются).
- Прикрепить документацию к разработанному устройству (например: структурная схема, принципиальная схема, чертежи, 3д-модели, эскизы, исходный код и т.д.).

Дополнительно:

- фото- или видеофиксация неизвестного животного должна происходить как в дневное время, так и в ночное.
- питания предлагаемого устройства должно хватать на 2 недели работы.

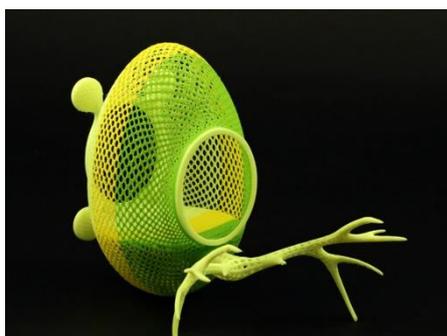


ВОЗМОЖНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАСТНИКОВ В РАМКАХ ЗАДАЧИ

РОЛЬ	ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬ	<ul style="list-style-type: none">• Изучить следы неизвестного животного• Выдвинуть гипотезу исследования• Проанализировать существующие устройства для фото- или видеофиксации животных• Подобрать оптимальные условия размещения устройства
ПРОГРАММИСТ	<ul style="list-style-type: none">• Разработать блок-схему/алгоритм работы устройства
ИНЖЕНЕР	<ul style="list-style-type: none">• Разработать структурную схему/принципиальную схему/чертеж/3д модель устройства• Подготовить документацию/инструкцию к устройству



ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ПРОЕКТНОЕ ЗАДАНИЕ №8. СТОЛОВАЯ ДЛЯ ПТИЦ (7 – 11)



ИСХОДНАЯ СИТУАЦИЯ

Жители Технотопии уделяют большое значение заботе об окружающей среде. Например, работники центрального парка города ежегодно устанавливали кормушки для диких птиц, чтобы помогать им. Кроме того, это позволяло жителям наблюдать за жизнью пернатых во время прогулок. В последнее время в парке увеличилась численность и видовое разнообразие птиц, что привело не только к необходимости установки новых кормушек, но и к своевременному их пополнению. Последнее, к слову, могут делать не только работники парка, но и сами жители.

ЗАДАНИЕ

Предложите свой вариант кормушки для диких птиц, оснащенной системой визуального оповещения о том, что корм в ней подходит к концу и/или автоматической подачей корма в зону выдачи. Что предстоит сделать:

- Изучить основные характерные особенности, в том числе особенности питания птиц, проживающих в центральном парке Технотопии.
- На основе полученной информации разработать мобильное устройство для подкормки, пригодное для всех видов птиц, обитающих в парке.
- Разработать и реализовать в модели способ оповещения о снижении количества корма в кормушке и/или способ автоматической подачи корма в зону выдачи корма.
- Прикрепить документацию к разработанному устройству, а также алгоритм его использования (эскизы, 3D-модели, чертежи, электрические схемы (при их наличии), исходный код и т.д.).

Дополнительно:

- устройство должно быть сконструировано таким образом, чтобы его внешний вид гармонировал с окружающей средой, а его установка и эксплуатация не приносили вред дереву;
- конструкция должна учитывать характерные особенности всех птиц, обитающих в парке, и быть универсальной;
- поскольку приносить лакомство для пернатых могут не только работники парка, но и рядовые жители города, процесс пополнения запаса корма в кормушке должен быть легким и понятным;
- за основу может быть взят любой парк или область леса в регионе.



ВОЗМОЖНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАСТНИКОВ В РАМКАХ ЗАДАЧИ

РОЛЬ	ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬ	<ul style="list-style-type: none">• Изучить характерные особенности птиц• Проанализировать рацион их питания и составить таблицу, содержащую информацию о видах птиц и разрешенных видах корма• Подобрать оптимальные способы размещения устройства• Проанализировать существующие методы и устройства для подкормки диких птиц в зимний период
ПРОГРАММИСТ	<ul style="list-style-type: none">• Разработать блок-схему/алгоритм работы устройства и его эксплуатации (работа системы оповещения о необходимости досыпки корма в кормушку и/или работа системы автоматической подачи корма)
ИНЖЕНЕР	<ul style="list-style-type: none">• Разработать способ визуального оповещения о необходимости досыпки корма и/или систему автоматической подачи корма• Разработать эскиз/чертеж/3д модель/электрическую принципиальную схему устройства• Подготовить инструкцию для жителей города, поясняющую правила пополнения корма