

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ М. В. ЛОМОНОСОВА**

Факультет Вычислительной Математики и Кибернетики

Отчет о выполнении задания практикума

«Модель работы рыбоводческого хозяйства»

Пархоменко Екатерина
425 группа

Москва, 2018

Оглавление

Уточнение постановки задачи	3
Диаграмма основных классов	4
Спецификации классов	4
Диаграмма объектов	5
Инструментальные средства	5
Файловая структура	5
Пользовательский интерфейс	6

Уточнение постановки задачи

Моделируется работа хозяйства по разведению и продаже нескольких видов рыбы (форели, карпа, буффало, угорь, сом и щука). Для разведения рыбы служат несколько ($2 \leq n_pond \leq 7$) прудов хозяйства, причем в каждом пруду в любой момент времени разводится не более одного вида рыбы.

Система моделирования реализует экономическую игру, участник которой – управляющий хозяйством. В начале моделируемого периода управляющий располагает определенным денежным капиталом для закупки сухого корма для рыб и, при необходимости, закупки мальков для развода. Управляющий также заключает контракт с торговым домом сроком на $duration$ недель ($6 \leq duration \leq 24$), по которому обязуется еженедельно покупать сухого корма на определенную сумму и поставлять определенное число килограммов рыбы. Контракт фиксирует стоимости кормов и рыбы на каждые очередные 3 недели контрактного периода. В случае невыполнения обязательств по контракту управляющий будет обязан выплатить оговоренную в контракте неустойку, например, 1 тыс. руб. за каждый непроданный килограмм рыбы.

Шаг моделирования соответствует производственному циклу в 1 неделю, в течение которого происходит откорм рыбы в каждом из действующих прудов и соответственно – рост популяций рыб. Количественные изменения популяций измеряются в килограммах и моделируются с помощью следующих рекуррентных соотношений:

$$\begin{aligned} N_y^{\circ} &= \alpha * N_a \\ N_a^{\circ} &= \beta * N_y - \delta * N_a \end{aligned}$$

где N_y , N_a – количества соответственно молодых и взрослых рыб в начале недели, а N_y° , N_a° – эти количества в конце недели; α и β – коэффициенты рождаемости и выживаемости молодняка; δ – коэффициент смертности взрослых особей. Указанные коэффициенты разных видов рыб: карп — 0.95, 0.85, 0.15; буффало — 0.65, 0.65, 0.1; сом — 0.9, 0.9, 0.3; угорь — 0.8, 0.75, 0.2; щука — 0.7, 0.9, 0.1; форель — 0.5, 0.8, 0.2. Стоимость кормов, необходимых для откорма рыб в течение недели, определяется по формуле $P = Q * (N_y/2 + N_a)$ где Q – стоимость сухого корма, необходимого для откорма в течение недели 1 кг взрослых рыб соответственно. Если в пруд закладывается количество корма меньше, чем требуется численностью популяции, то происходит гибель ее части, пропорционально нехватке корма (при этом в равной мере погибают молодые и взрослые рыбы).

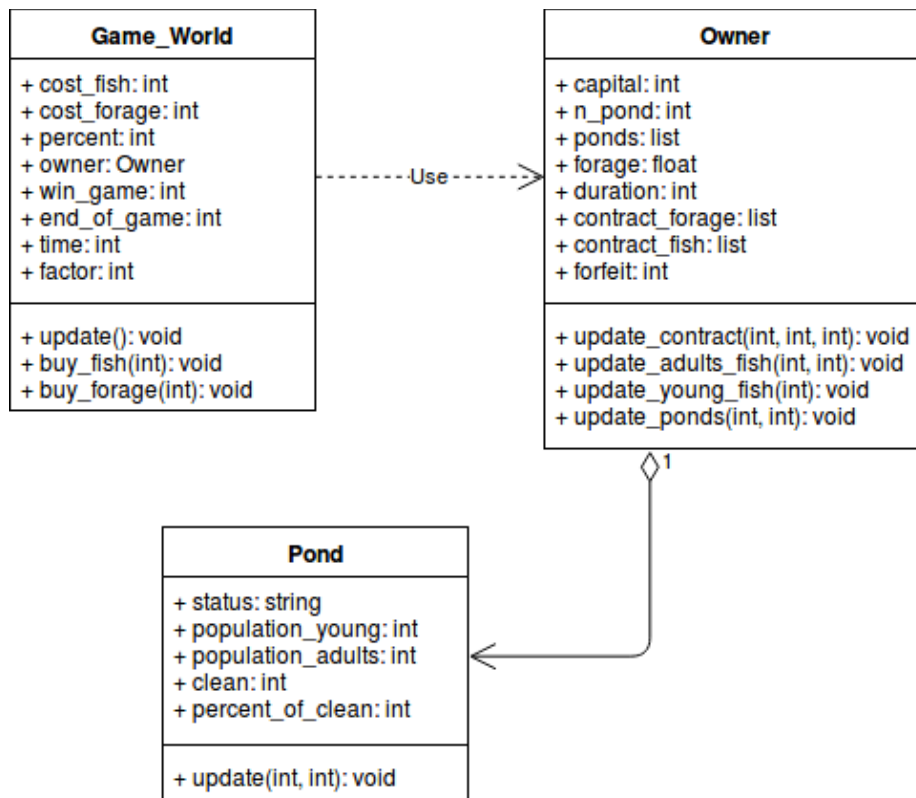
Цель моделирования – выявление стратегий производства, позволяющих по окончании срока контракта приумножить общий капитал хозяйства. Общий капитал складывается из стоимости всей имеющейся в настоящий момент рыбы (по контрактной цене последнего трехнедельного периода) и наличных денег. В ходе моделирования хозяйство может обанкротиться – это происходит, когда оно не может выполнить всех обязательств, определенных контрактом.

В модели следует учесть, что каждый пруд должен время от времени проходить очистку – при этом он на неделю должен быть освобожден от рыбы. Дополнительно можно учесть разные неблагоприятные случайные события (например, экстремальные колебания температуры пруда), приводящие к гибели некоторой части рыбы.

В параметры моделирования следует включить количество прудов n_pond и первоначальное количество рыбы в них, длительность контракта $duration$, все данные самого контракта, размер исходного капитала хозяйства, процент гибели рыбы при неблагоприятных факторах.

В ходе моделирования должна быть доступна вся информация о текущем состоянии дел хозяйства и о действующем контракте.

Диаграмма основных классов



Спецификации классов

```

//класс внешнего мира
class game_world:
    //инициализация внешнего мира
    def __init__(self, capital, n_pond, ponds, duration, contract_fish, contract_forage, forfeit,
                 cost_fish, cost_forage, percent)
    //обновление состояния внешнего мира
    def update(self)
    //покупка мальков
    def buy_fish(self, fish)
    //покупка корма для рыб
    def buy_forage(self, forage)

//класс владельца рыбоводческого хозяйства
class owner:
    //инициализация владельца
    def __init__(self, capital, n_pond, ponds, duration, cost_fish, cost_forage, forfeit)
    //обновление состояния контракта, продажа рыбы и покупка корма
    def update_contract(self, time, factor, percent)
    //продажа по контракту взрослой рыбы
    def update_adults_fish(self, adults_fish, contract_fish)
    
```

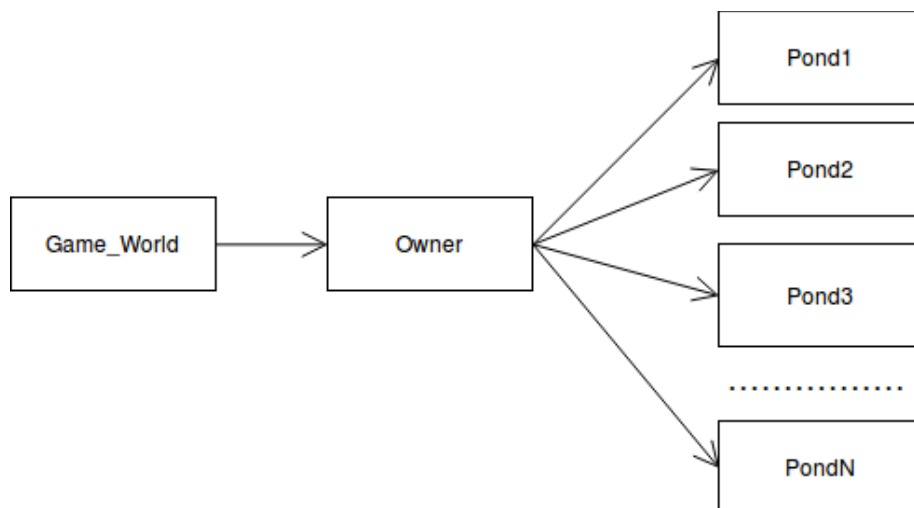
```

//продажа по контракту молодой рыбы
def update_young_fish(self, contract_fish)
//обновление состояния прудов
def update_ponds(self, factor, percent)

//класс пруда
class pond:
    //инициализация пруда
    def __init__(self, status, population)
    //обновление состояния пруда
    def update(self, factor, percent)

```

Диаграмма объектов



Инструментальные средства

Язык разработки: Python3

Среда разработки: PyCharm

Используемые библиотеки: tkinter, random

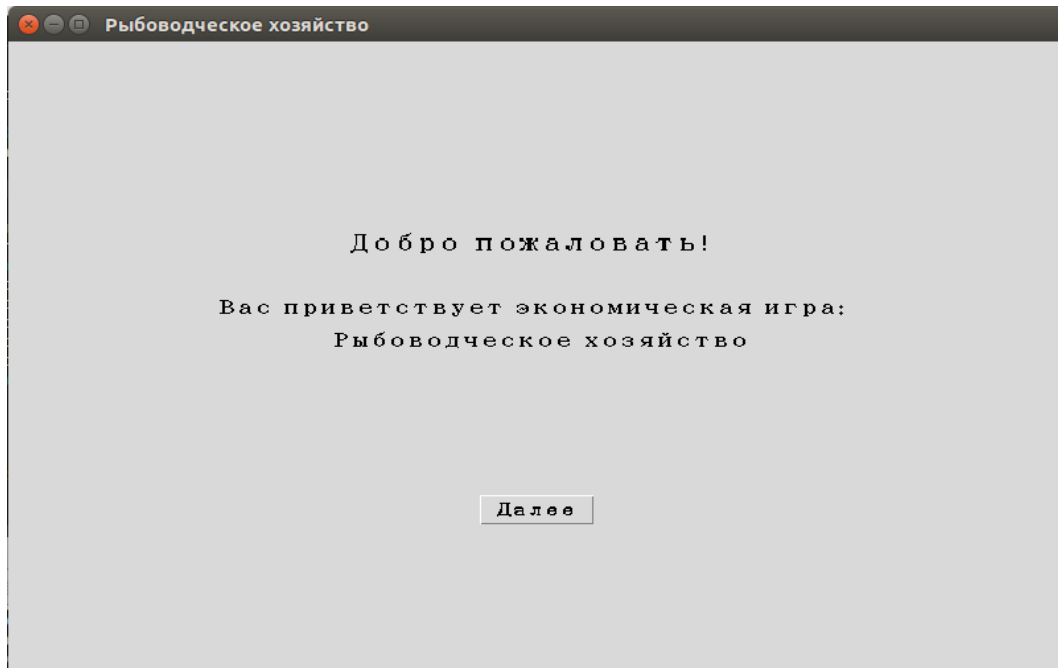
Файловая структура

interface.py — реализация пользовательского интерфейса

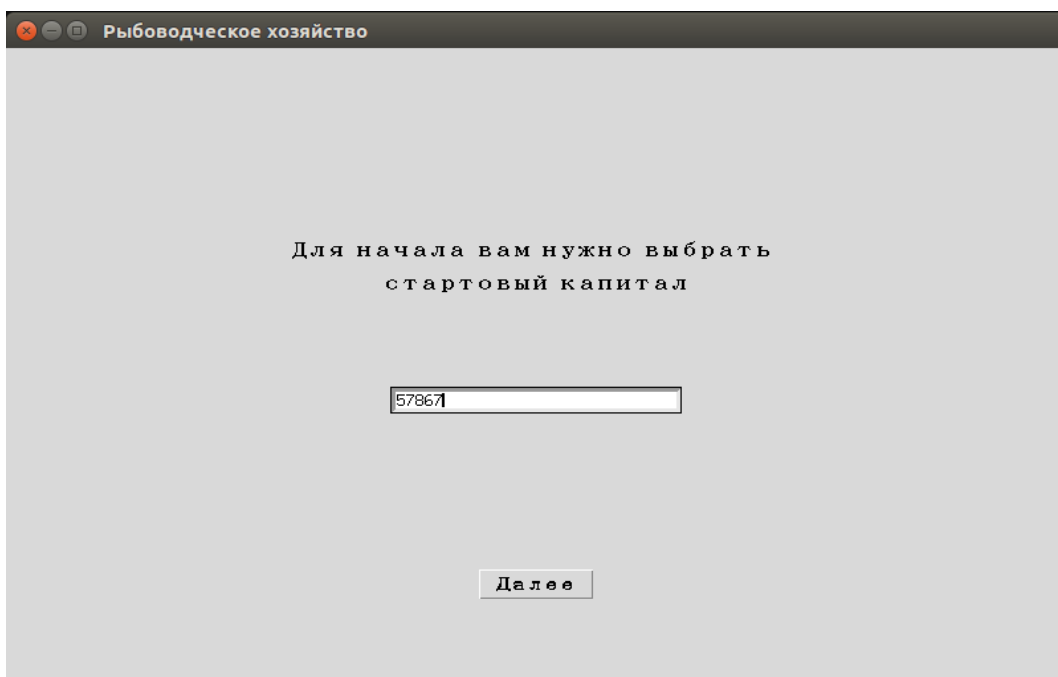
classes_for_project.py — определение и реализация классов game_world, owner, pond

Пользовательский интерфейс

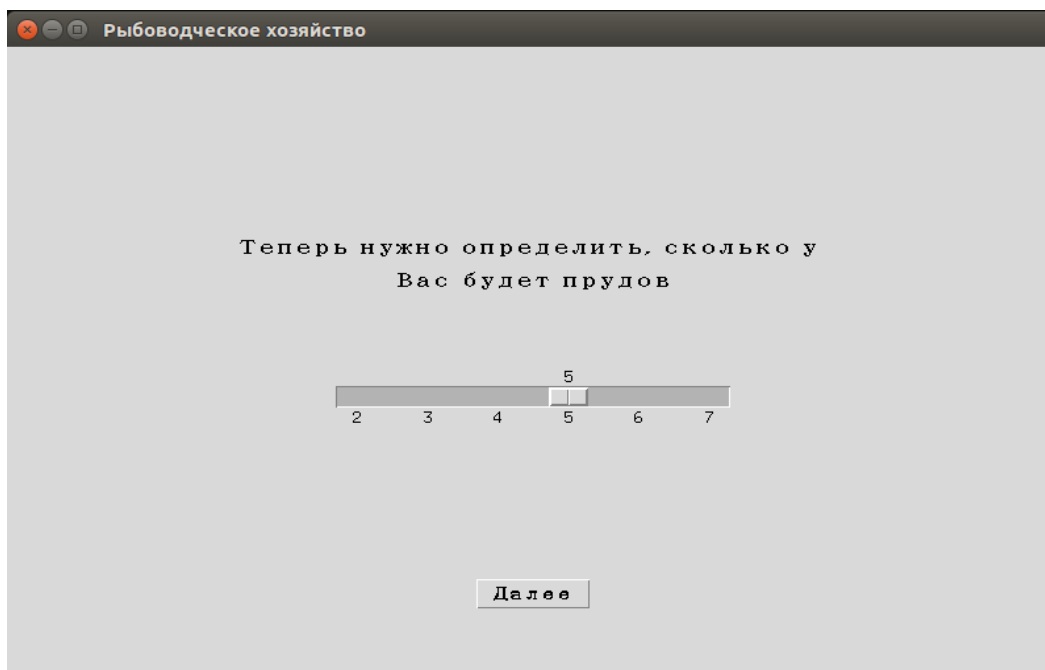
При запуске программы появляется окно приветствия.



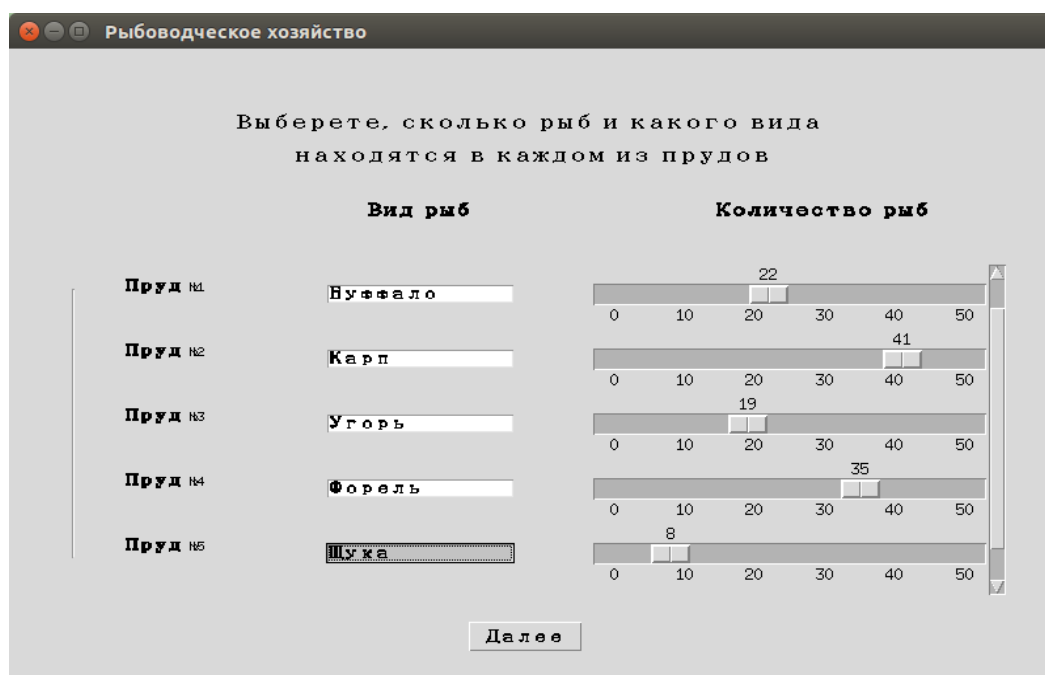
При нажатии кнопки «Далее» появляется строка ввода числа — размер стартового капитала.



Теперь пользователю нужно выбрать, сколько у него будет прудов. Значение находится в диапазоне от 2 до 7 прудов.



В дальнейшем окне появляется список прудов, в зависимости от того, сколько прудов будет у пользователя. В каждом пруду нужно выбрать вид рыбы и ее количество.



Окно, аналогичное выбору количества прудов, открывается и для выбора длительности контракта. Значения находятся в диапазоне от 6 до 24 и может быть только кратно 3. Далее для каждого трехнедельного периода контракта пользователю нужно выбрать количество и стоимость рыбы, которую он должен будет продавать, и количество и стоимость корма, который он должен будет покупать. Количество рыбы и корма находится в диапазоне от 0 до 30, а цена — от 0 до 150.

Рыбоводческое хозяйство

Теперь выберете, сколько рыбы будете продавать и корма покупать каждую неделю

	Кг рыбы	Цена за кг	Кг корма	Цена за кг
0-3 неделя	19	52	26	31
3-6 неделя	9	120	12	104
6-9 неделя	25	71	19	53
9-12 неделя	15	27	23	31
12-15 неделя	12	103	29	137

Далее

Теперь пользователю осталось указать последние параметры. Выбирается величина неустойки за каждый не проданный кг рыбы или не купленный кг корма. Выбирается стоимость кг мальков для развода и стоимость дополнительного кг корма для рыб. Также выбирается процент гибели рыбы в прудах при неблагоприятных факторах.

Рыбоводческое хозяйство

Остались последние параметры

Определите величину неустойки, выплачиваемую при невыполнении обязательств по контракту:

165

Стоимость кг мальков для развода:

54

Стоимость кг корма:

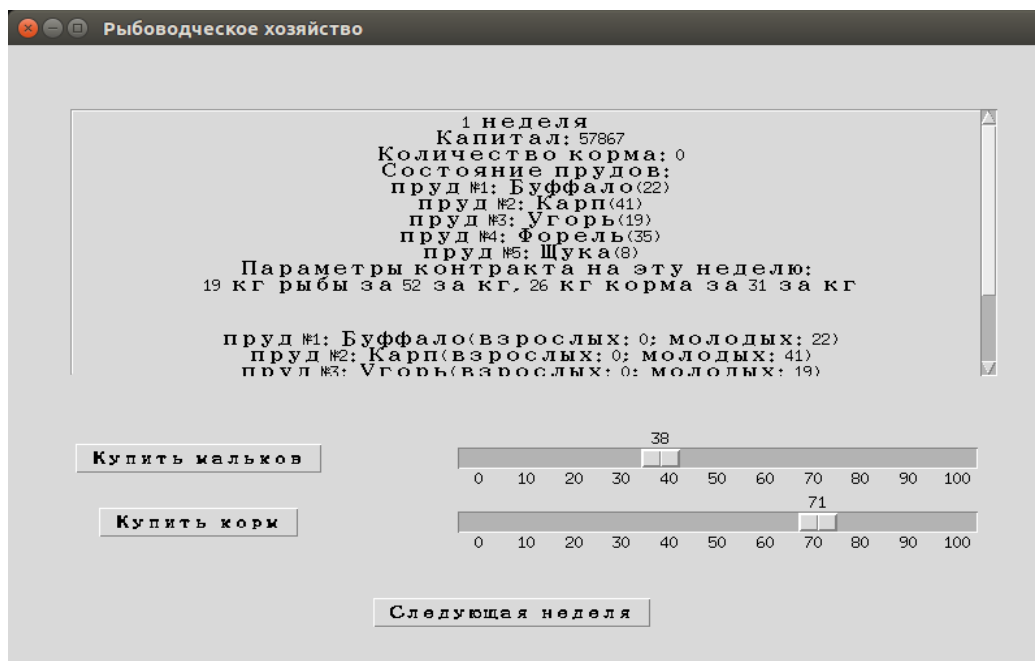
61

Процент гибели рыбы при неблагоприятных факторах:

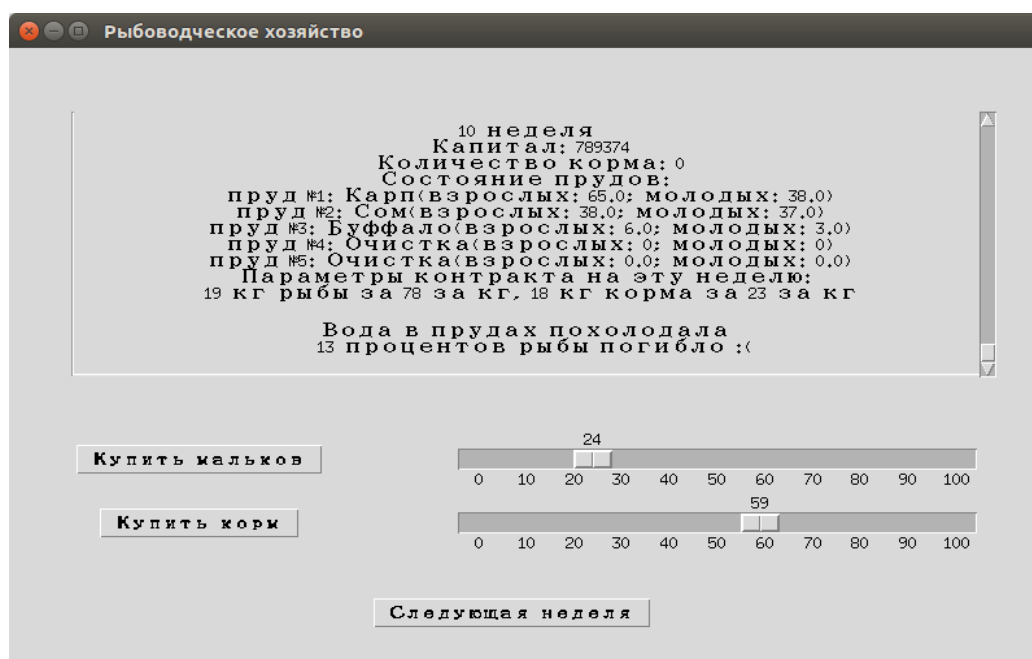
13

Далее

Теперь начинается игра! Сразу же выводится начальное состояние капитала, прудов, количество корма и значения по контракту на следующую неделю. Пользователь может выбрать количество мальков или корма, который хочет купить. Для покупки нужно нажать на кнопку «Купить мальков» или «Купить корм» соответственно. Покупать можно несколько раз за один ход. При совершении операции, в окне появляется обновленное состояние прудов или новое количество корма. Для того, чтобы наступила следующая неделя, нужно нажать на кнопку «Следующая неделя».



В течении игры пруды периодически проходят Очистку. При этом в пруду неделю нет рыбы. Это все отображается в окне. Также, если происходит похолодание воды в прудах, это тоже отображается в окне.



По окончанию действия контракта или из-за банкротства, игра заканчивается. В новом окне появляется либо надпись, поздравляющая с выигрышем, либо надпись о проигрыше. Также можно начать игру заново, либо выйти из нее.

