

# Port Management

## Game Design & Technical Specification (v0.5)

### Как читать этот документ

Данный документ сочетает в себе элементы игрового дизайн-документа и технического задания к прототипу.

В зависимости от цели чтения рекомендуется следующий порядок:

- Для понимания общего игрового опыта и идеи игры — разделы 1.
- Для понимания того, как работает планирование и симуляция — раздел 2-3.
- Для понимания последствий, прогрессии и ухудшения состояния — раздел 4.
- Технический дизайн прототипа — разделы 5.

Разделы документа устроены иерархически: описания более высокого уровня предшествуют формализации и параметрам. Повторы между разделами являются намеренными и служат для упрощения восприятия сложной системы.

Оглавление:

---

## 1. Общее описание игрового процесса

Игра строится вокруг планирования повседневных решений и наблюдения за тем, как организм реагирует на них во времени. Игрок заранее составляет план дня, размещая корабли питания и интервенций в ограниченные слоты, формируя последовательность действий, которая будет автоматически воспроизведена в симуляции.

После запуска симуляции план проигрывается во времени, моделируя работу метаболической системы. В ходе симуляции игрок имеет ограниченную возможность вмешиваться в происходящее, временно усиливая работу отдельных органов, однако основной результат всегда определяется качеством первоначального плана.

По завершении дня игрок видит, как менялся уровень сахара в крови, какие органы испытали перегрузку и как это повлияло на их эффективность. Повторяя этот цикл, игрок учится предугадывать поведение системы, находить баланс между комфортом и контролем и управлять состоянием организма на дистанции.

Один уровень может включать от одного до нескольких игровых циклов (дней). Общая прогрессия состояния организма, болезни происходит по мере прохождения уровней, изменением их стартовых условий (состояние органов, доступность интервенций).

## **1.1 Игровой цикл и фазы**

Каждый игровой цикл соответствует одному дню жизни персонажа и состоит из трёх последовательных фаз:

1. Фаза планирования - составление плана перетаскиванием доступных карточек (кораблей)
2. Фаза симуляции - воспроизведение плана, ограниченная коррекция игроком
3. Фаза результатов - оценка исполнения плана, состояния организма

Основное влияние на успех цикла оказывает фаза планирования. Фазы симуляции и результатов предназначены для воспроизведения и анализа последствий принятых решений.

## **2. Фаза планирования**

### **2.1 Назначение фазы**

В фазе планирования игрок готовит день заранее. Его задача — составить план питания и поддержки организма, размещая доступные корабли еды и интервенций в ограниченные слоты плана.

Планирование задаёт структуру всего дня: решения, принятые на этом этапе, будут автоматически проиграны в заданном порядке в симуляции. Минимальным условием запуска симуляции является покрытие суточного требования по углеводам.

### **2.2 Игровой процесс**

В фазе планирования игрок видит интерфейс, условно разделённый на три основные области.

В верхней части экрана отображаются ключевые параметры дня: текущий уровень настроения, шкала углеводов с указанием минимального и максимального допустимых значений, а также индикаторы состояния организма.

В центральной части расположен план дня — сетка из 18 слотов, представляющих расписание прибытия кораблей. Изначально все слоты пусты. Игрок перетаскивает корабли еды и интервенций из инвентаря в эти слоты, формируя последовательность их прибытия и разгрузки.

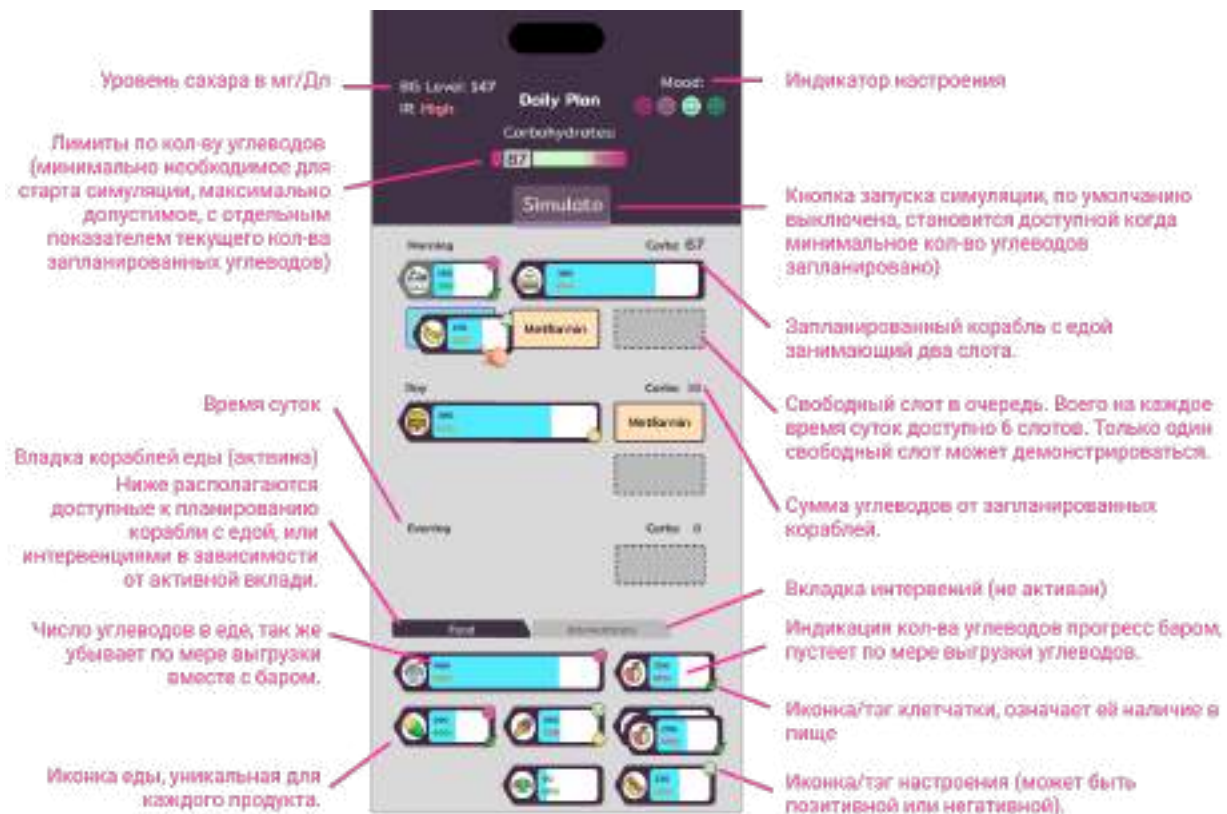
Задача игрока — составить план так, чтобы суммарное количество углеводов от кораблей еды превышало минимальный дневной лимит. Допустимые границы выражены в виде шкалы, показывающей текущее количество запланированных углеводов, а также минимальный и максимальный допустимые уровни.

Недостаток углеводов может привести к незапланированным событиям (например, внезапному прибытию быстрого корабля с едой), а избыток — перегрузить систему и привести к повреждению органов.

Маленькие корабли с едой особенно опасны: они быстро разгружают глюкозу и могут перегрузить доки и внутренние системы. В большинстве случаев предпочтительнее использовать более крупные корабли с длительной разгрузкой. Размер корабля, выраженный в количестве занимаемых слотов, напрямую определяет время его разгрузки — один интерпретируемый час на каждый слот.

По мере перетаскивания кораблей в слоты игрок видит, как изменяются параметры в верхней части экрана, и оценивает последствия своих решений. Когда минимальные условия выполнены, кнопка запуска симуляции становится активной. Игрок может продолжить оптимизацию плана или сразу запустить симуляцию.

*Данный объем информации предполагается передавать игроку постепенно в рамках первого tutorials, сфокусированного на фазе планирования и утреннем сегменте дня.*



## 2.3 Структура плана

Планирование делится на три сегмента суток:

- Morning
- Day
- Evening

Сегменты выполняются строго последовательно. Каждый сегмент представляет собой очередь выполнения, состоящую из **6 слотов** (2 ряда по 3 слота). Время исполнения слота определяется типоразмером корабля.

Каждый слот соответствует **одному интерпретируемому часу** симуляции и может быть занят кораблём еды или интервенции. Типоразмер корабля определяет, сколько слотов она занимает в плане и сколько времени её действие будет выполняться в фазе симуляции.

## 2.4 Слоты и порядок выполнения

Слот — ячейка плана, соответствующая одному интерпретируемому часу симуляции, в которую может быть размещена корабль еды или интервенции. корабли большего

типоразмера занимают несколько соседних слотов и выполняются непрерывно в течение соответствующего времени.

- **Общие правила выполнения карточек**
  - Выполняются только корабли, размещённые в верхнем (разгрузочном) ряду.
  - Очередь выполнения последовательная, слева направо.
  - После завершения своего действия корабль покидает систему, освобождая занятые слоты.
  - Ряды сменяются только целиком, верхний ряд должен быть полностью освобождён, прежде чем его место займёт ряд ниже.
  - корабль может занимать только слоты в пределах одного ряда, в соответствии со своим типоразмером.

## 2.5 корабли (Корабли)

корабли — это корабли с едой и интервенциями, которые в течение дня заходят в порт организма.

То, какие корабли и в каком порядке запланирует игрок, во многом определяет, будет ли день проходить спокойно или система столкнётся с перегрузками, скачками сахара.

Корабли отличаются по типо-размеру, который определяет кол-во занимаемых слотов, а также время разгрузки.

- Типоразмер:
  - Малый (S): 1 слот, 1 час разгрузка.
  - Средний (M): 2 слота, 2 часа разгрузка.
  - Большой (L): 3 слот, 3 час разгрузка.

А также уникальными параметрами, главные из которых объем груза и место выгрузки.

## 2.6 UX-подсказки планирования

При перетаскивании карточек интервенций система может подсвечивать слоты, в которых применение интервенции будет наиболее эффективно. Подсветка носит рекомендательный характер, применяется как к свободным, так и к занятым слотам, и не ограничивает действия игрока.

## 3. Фаза симуляции

## 3.1 Назначение фазы

Фаза симуляции воспроизводит во времени план, составленный игроком на этапе планирования.

В этой фазе игрок наблюдает, как принятые решения реализуются внутри системы, и в ограниченной степени может реагировать на возникающие перегрузки. Основной вклад в успех цикла определяется качеством плана; действия игрока в симуляции носят вспомогательный характер.

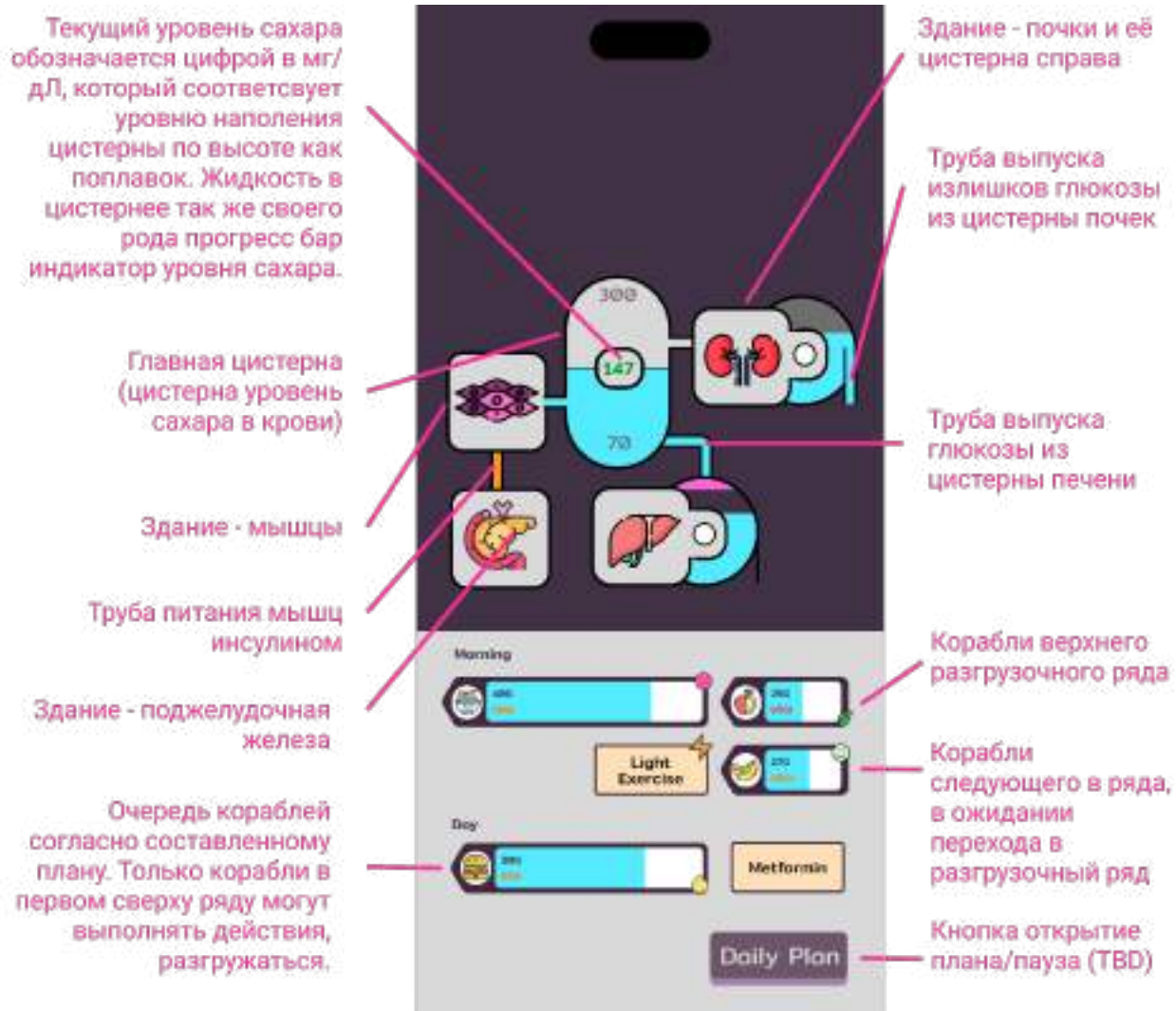
## 3.2 Игровой процесс

После запуска симуляции план начинает автоматически разворачиваться во времени. Игра последовательно воспроизводит слоты верхнего, разгрузочного ряда слева направо, включая периоды пустые слоты. Когда все слоты разгрузочного ряда отработаны, к порту подъезжает следующий ряд плана.

Корабли с едой выгружают глюкозу, которая далее проходит через метаболическую систему организма. Корабли интервенций, в свою очередь, разгружают вещества, временно усиливающие работу отдельных органов.

Организм старается справляться с нагрузкой самостоятельно, сглаживая поступления и перераспределяя глюкозу. Однако резкие или слишком обильные приёмы пищи создают дополнительное напряжение и могут привести к опасным скачкам уровня сахара и негативным последствиям, которые проявятся после завершения симуляции.

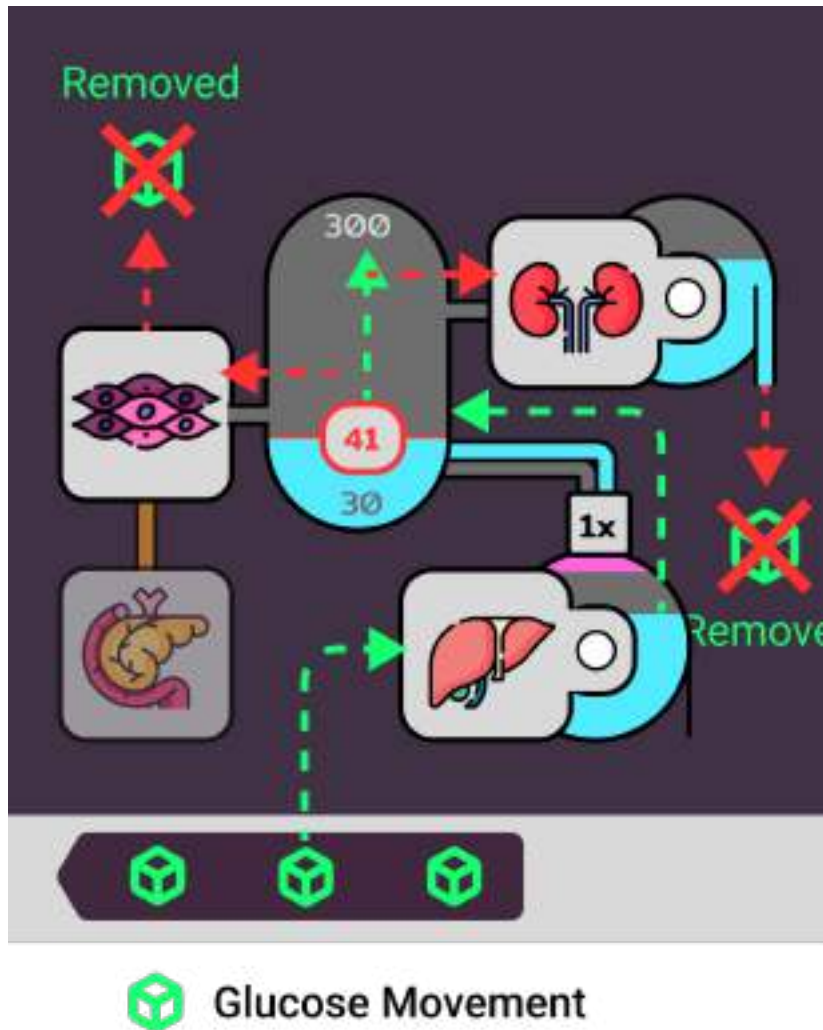
Помимо наблюдения за выполнением плана, игрок имеет ограниченную возможность прямого вмешательства в работу системы, временно усиливая эффективность печени или поджелудочной железы. Количество таких вмешательств строго ограничено и предназначено для использования в критических ситуациях.



### 3.3 Метаболическая логика

Симуляция моделирует метаболическую систему глюкозы:

- глюкоза поступает из пищи (кораблей) через печень в кровоток (BG-контейнер);
- печень сглаживает поступление, накапливая и отдавая глюкозу;
- BG-контейнер отражает текущий уровень сахара и является центральным параметром системы;
- поджелудочная железа регулирует доступность инсулина;
- мышцы утилизируют глюкозу при наличии инсулина;
- почки выводят глюкозу при избыточных значениях сахара.



### 3.4 Ограниченное вмешательство игрока

В ходе симуляции игрок имеет возможность ограниченного вмешательства в работу системы.

Эти действия предназначены для смягчения краткосрочных перегрузок, но не позволяют полностью компенсировать ошибки планирования.

Вмешательства:

- временное усиление работы поджелудочной железы;
- ускоренная выгрузка глюкозы из печени;

Каждое действие:

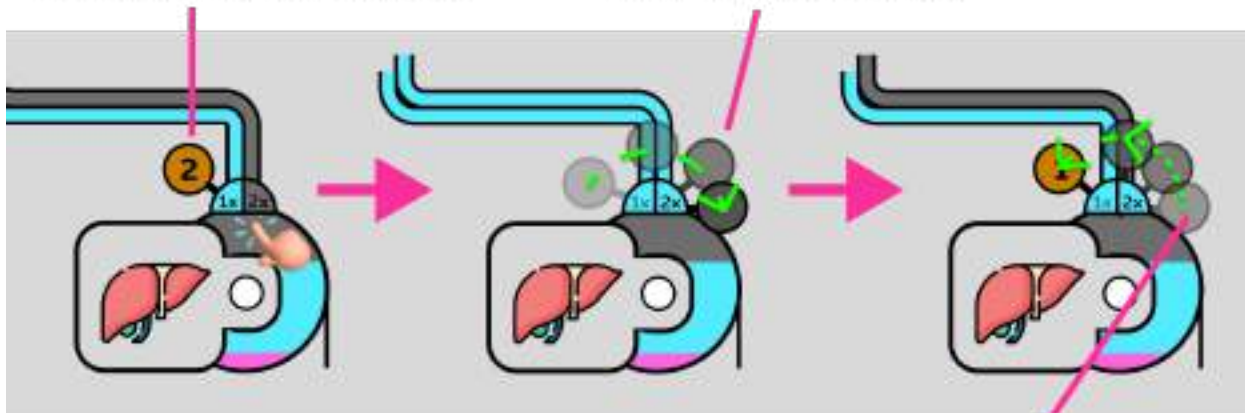
- имеет локальный кулдаун;

- не может полностью компенсировать плохой план.
- не приводит к немедленному ухудшению состояния органов.

Кол-во каждого вмешательства настраивается для каждого цикла (дня) уровня.

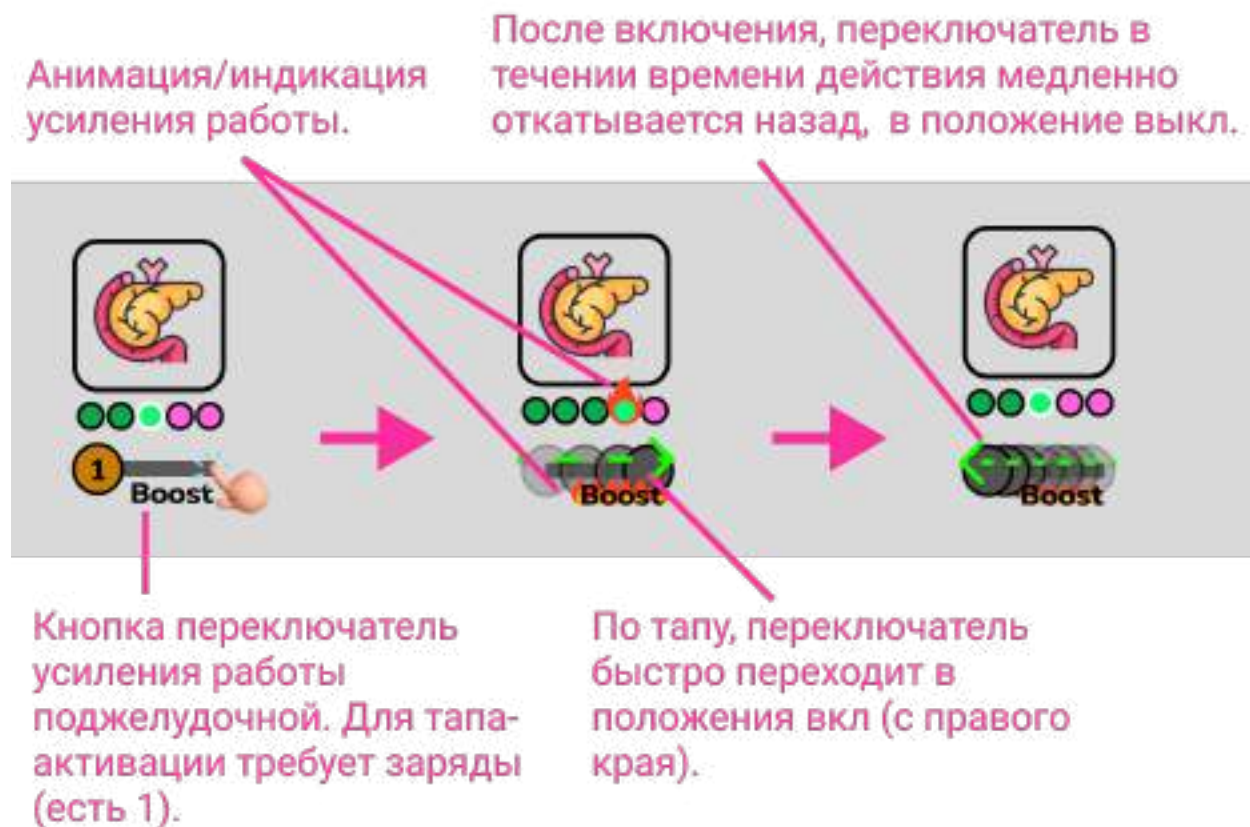
Индикация кол-ва использований (зарядов), на наблюдателе переключателя рычага.

При тапе на печень, рычаг визуально блокируется, анимированно переключается на вторую скорость.



После переключения, медленно рычаг возвращается назад, по достижении середины, скорость переключается назад, рычаг разблокируется, включается индикатор зарядов.

*UX контроля - ускоренная выгрузка глюкозы из печени.*



*UX контроля - усиление поджелудочной (опосредовано мышц).*

### 3.5 Завершение фазы

Когда все запланированные на день корабли завершили разгрузку и истекло отведённое интерпретируемое время, фаза симуляции завершается. После этого игроку открывается экран результатов, на котором подводятся итоги дня и рассчитываются последствия принятых решений - ухудшения состояния органов.

Фаза симуляции не накладывает долгосрочных ухудшений состояния органов напрямую. Все последствия повышенного уровня сахара анализируются и применяются в фазе результатов.

### 3.6 Отложенные последствия и деградация органов

В ходе симуляции система **не применяет долгосрочных ухудшений состояния органов напрямую**. Вместо этого она фиксирует поведение уровня сахара в крови на протяжении всего цикла, включая периоды превышения допустимых значений и длительность этих состояний.

После завершения симуляции собранные данные используются для расчёта последствий дня.

## 4 Фаза результатов

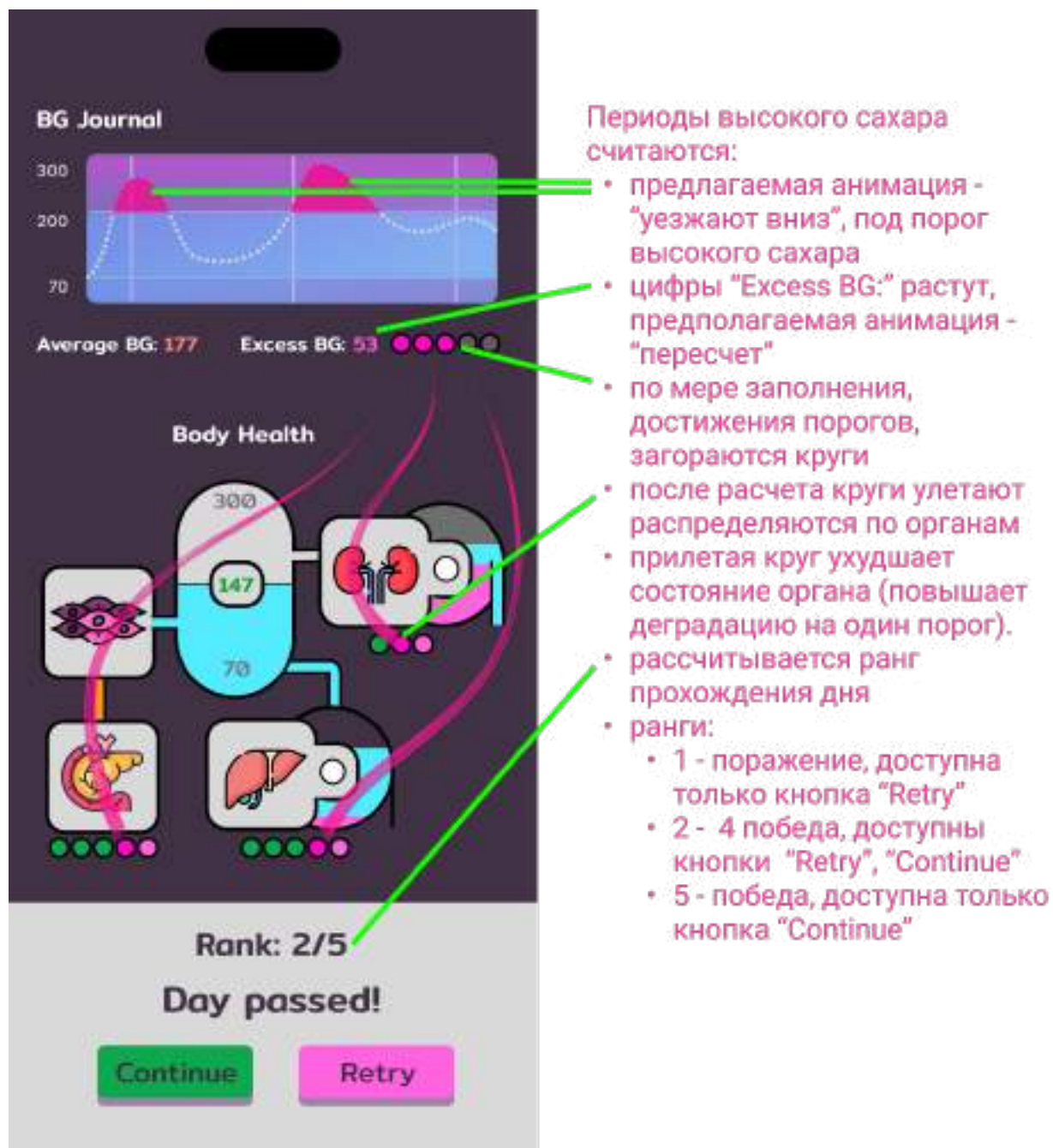
В ходе симуляции игра фиксирует динамику уровня сахара в крови, включая отклонения от нормы и длительность нахождения вне безопасных значений. Эти данные используются для оценки того, насколько успешно организм справился с нагрузкой в течение дня.

На основе собранной информации рассчитываются последствия симуляции. Полученное итоговое значение конвертируется в очки деградации, которые применяются к органам и приводят к ухудшению их состояния и эффективности в последующих циклах.

Каждый сегмент уровня (день) также получает оценку качества прохождения в виде ранга от 1 до 5. Низкий ранг означает провал сегмента и требует его переигровки. Сегменты, завершённые с рангом от 2 до 4, считаются пройденными, но игроку предлагается переиграть их для улучшения результата. Для завершения уровня необходимо пройти все его сегменты как минимум с рангом 1.

После завершения симуляции игроку отображается:

- график изменения уровня сахара во времени;
- визуализация периодов нормального, повышенного и критического сахара;
- ключевые пики и события дня.



## 4.2 Расчёт последствий

После завершения симуляции игроку отображается экран результатов, подводящий итоги прошедшего дня.

В этой фазе система анализирует поведение уровня сахара в крови за весь цикл, включая:

- длительность периодов повышенного уровня сахара,
- степень превышения нормы,
- частоту и выраженность пиков.

На основе этих данных рассчитывается итоговое значение деградации за день.  
(Формула и весовые коэффициенты — TBD)

Полученный объём деградации распределяется между органами в заданных пропорциях.  
(Пропорции распределения — TBD)

После распределения деградации:

- обновляются контейнеры деградации органов;
- проверяются пороги деградации;
- активируются или усиливаются соответствующие ухудшения работы органов.

Игроку визуально показывается:

- как проходил день с точки зрения уровня сахара;
- какие органы получили дополнительную нагрузку;
- какие последствия это будет иметь в следующих циклах.

Фаза результатов завершает игровой цикл и формирует стартовое состояние организма для следующего дня.

## 4.3 Применение последствий

На основе результатов симуляции:

- рассчитывается оценка прохождения цикла;
- вычисляется и применяется деградация органов;
- обновляется состояние персонажа для следующего цикла.

# 5. Системная модель симуляции

## 5.1 Назначение раздела

Данный раздел описывает, как симуляция воспроизводит один игровой цикл (день): каким образом активируются корабли, как обрабатывается поступление глюкозы и эффектов интервенций, и как органы взаимодействуют друг с другом во времени. Раздел фиксирует последовательность процессов и их взаимосвязи без привязки к конкретным числовым значениям.

## 5.2 Общий принцип симуляции

Симуляция воспроизводит поведение метаболической системы во времени на основе плана, составленного игроком в фазе планирования. План интерпретируется как упорядоченная очередь действий, каждое из которых выполняется в течение заданного времени, соответственно занятым слотам.

В ходе симуляции:

- корабли из плана последовательно активируются и выполняют разгрузку;
- разгруженные ресурсы поступают в систему;
- органы перерабатывают и перераспределяют глюкозу;
- эффекты интервенций временно модифицируют работу органов;
- уровень сахара в крови изменяется во времени.

~~Симуляция дискретна и выполняется с шагом, соответствующим одному интерпретируемому часу.~~

## 5.3 Разгрузка карточек (кораблей)

### 5.3.1 Общий принцип

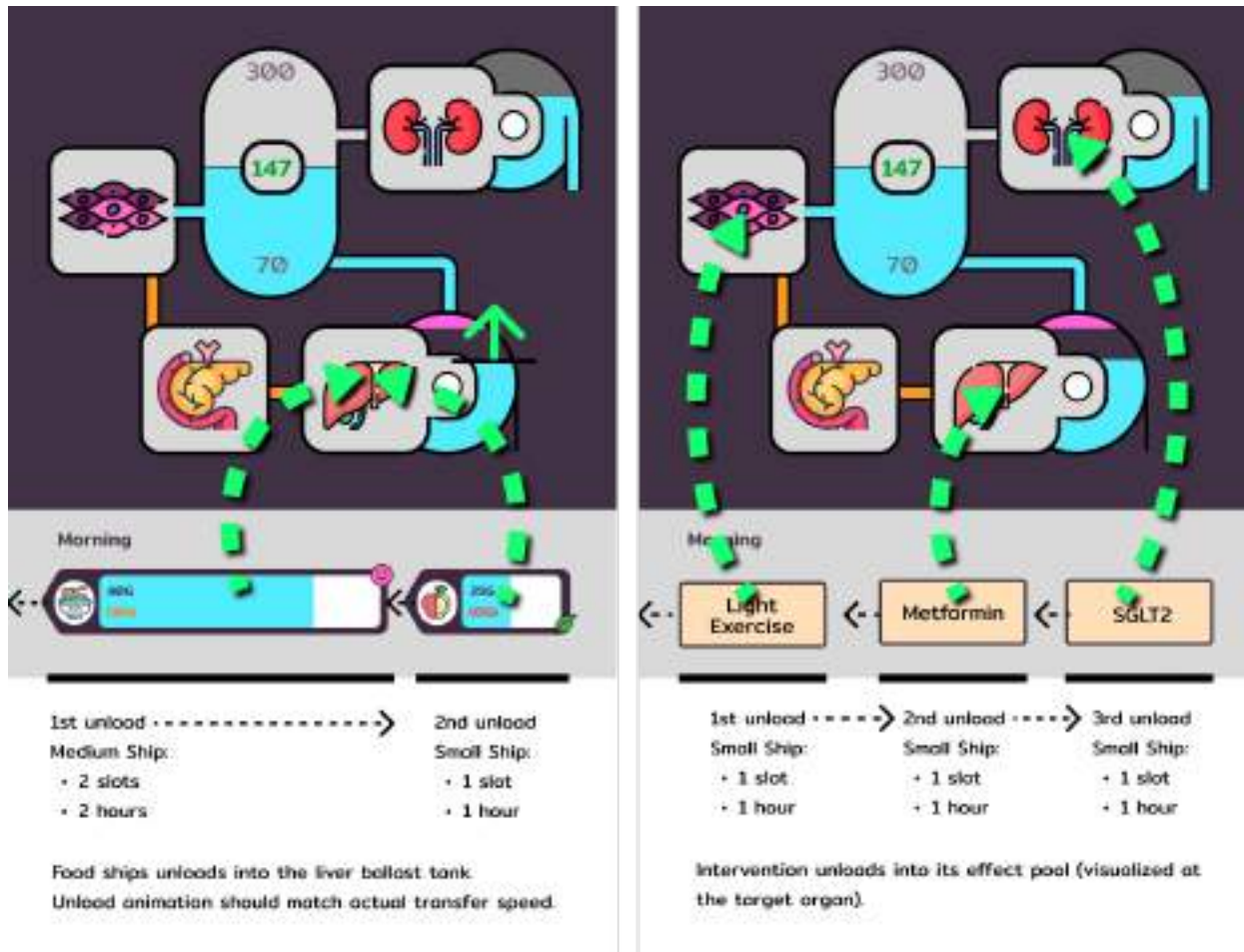
Разгрузка корабля — это процесс передачи ресурса в систему в течение фиксированного времени.

**Тип ресурса:**

- еда → глюкоза;
- интервенция → вещество эффекта.

корабли еды и интервенций в фазе симуляции интерпретируются как **корабли**, которые поочерёдно подходят к порту и выполняют разгрузку.

Разгрузка корабля — это процесс передачи ресурса (глюкозы или вещества интервенции) в систему в течение фиксированного времени, определяемого типоразмером корабля. После завершения разгрузки корабль освобождает занятые слоты, покидает систему.



### 5.3.2 Параметры карточек

Каждая корабль характеризуется следующими параметрами:

- **Id**: — уникальное имя корабля (внутреннее)
- **DisplayName** — отображаемое имя в игре (пока не поддерживается)
- **Icon** — иконка
- **Size** — типоразмер корабля, подразумевающий размер в слотах и время выгрузки
  - S (Малый): 1 слот, 1 час разгрузка,
  - M (Средний): 2 слота, 2 часа разгрузка,
  - L (Большой): 3 слота, 3 часа разгрузка.
- **Load** — Объем груза (глюкоза для еды, вещество для интервенций)
- **LoadType** — тип груза:
  - **Glucose** — глюкоза, перевозится кораблями с едой,
  - **Treatment** — лечение, перевозится кораблями интервенций.

- ~~Insulin~~ — перевозится кораблями интервенций базальный инсулин (помпа) и болюсный (инъекция) (не для прототипа)
- **TargetContainer** — Целевой контейнер: в какую контейнер или контейнер, разгружается корабль.
- ~~Tags~~ — дополнительное правило/эффект (клетчатка, жир, настроение):

### 5.2.3 Порядок и правила разгрузки

- В каждый момент времени выполняются только корабли, размещённые в верхнем (разгрузочном) ряду.
- корабли активируются последовательно, слева направо.
- Время разгрузки корабля соответствует её типоразмеру.
- Верхний ряд должен быть полностью освобождён, прежде чем его заменит ряд ниже.
- корабль может занимать только слоты в пределах одного ряда, в соответствии со своим типоразмером.

#### Особое правило:

- ~~Две смежные корабли еды, расположенные в разгрузочном ряду, могут выполнять разгрузку одновременно.~~
- ~~корабли интервенций всегда выполняются последовательно и не параллелятся.~~

## 5.3 Последовательность работы органов

В данном подразделе описана номинальная работа органов без учёта деградации и воздействия интервенций и последствий.

### 5.3.1 Общий последовательность симуляции

#### 1. Разгрузка карточек разгрузочного ряда

- 1.1. корабли верхнего разгрузочного ряда выполняют передачу ресурсов в целевые контейнера.

#### 2. Метаболическая обработка глюкозы

##### 2.1. Печень

- 2.1.1. Передача глюкозы из балластной контейнера в BG-контейнер в соответствии с текущим режимом работы печени.

##### 2.2. Поджелудочная железа

- 2.2.1. Активация работы мышц в результате изменения уровня сахара в BG-контейнере.
- 2.2.2. Удаление глюкозы из BG контейнера мышцами.

### 2.3. Почки

2.3.1. Перекачка глюкозы из BG-контейнера в балластную контейнер почек (при выполнении пороговых условий).

2.3.2. Удаление глюкозы из балластной контейнера.

### 3. Применение эффектов интервенций

3.1. Обновление Effect Containers (заполнение и расход).

3.2. Активация или деактивация порогов Effect Containers.

3.3. Применение эффектов интервенций.

## 5.4 Параметры органов

### 5.4.1 Печень

#### Роль

Печень выполняет функцию буфера, сглаживающего поступление глюкозы в кровоток (BGcontainer).

- **Входные сигналы**
  - глюкоза, поступающая из карточек еды;
  - текущий уровень глюкозы в:
    - BGContainer.
    - LiverContainer
- **Выходные действия**
  - накопление глюкозы в балластной контейнере печени;
  - автоматическая передача глюкозы из балластной контейнера по триггерам в BGContainer.
  - ручная передача глюкозы из балластной контейнера в BGContainer.

#### Базовая логика работы

В нормальном состоянии печень накапливает поступающую глюкозу.

При снижении уровня сахара в BGContainer ниже заданного порога печень начинает передавать глюкозу в кровь с базовой скоростью.

При превышении верхнего порога уровня сахара передача глюкозы останавливается.

При переполнении LiverContainer активируется ускоренный сброс глюкозы на ограниченное время.

Может вручную включать передачу глюкозы в BGContainer по тапу игрока, если у этого действия есть заряды, кулдаун не активен.

#### Базовые параметры

- **LiverContainerCapacity** — максимальный объем балластной контейнера печени
- **LiverContainerLevel** — текущий уровень глюкозы в балластной контейнере
- **GlucoseTransferRateTiers** — скорости передачи глюкозы.
- **Rules** — параметризованное описание триггеров и действий печени.

### Конфигурация параметров (пример)

- LiverContainerCapacity — 100 mg/DL
- GlucoseTransferRateTiers:
  - Tier 0 — передача глюкозы остановлена (0 единиц в час)
  - Tier 1 — базовая скорость передачи глюкозы (30 единиц в час)
  - Tier 2 — ускоренная скорость передачи глюкозы (50 единиц в час)
- Правила передачи глюкозы (Liver Transfer Rules)
  1. Rule1
    - Target Container: BGContainer
    - Threshold: BGContainerLevel  $\leq$  100  
Action: Transfer Glucose at rate: Tier 1
    - TransferTarget: BGContainer
  2. Rule 2
    - Target Container: BGContainer
    - Threshold: BGContainerLevel  $\geq$  200  
Action: Transfer Glucose at rate: Tier 0 (stop transfer)
    - TransferTarget: BGContainer
  3. Rule 3
    - Target Container: LiverContainer
    - Threshold: 100% (full)
    - Action: Transfer Glucose at rate: Tier 2
    - TransferTarget: BGContainer
  4. Rule 4
    - Target Container: BGContainer
    - Manual Action (PlayerTap)
    - ActionCondition: *TBD*
    - Action: Transfer Glucose at rate: Tier 2
    - ActionCooldown: 3 hours
    - TransferTarget: BGContainer

### 5.4.2 BG-контейнер (кровь)

#### Роль

BG-контейнер отражает текущий уровень глюкозы в крови и является центральным параметром симуляции.

- **Входные сигналы**
  - глюкоза, поступающая из печени.
- **Выходные действия**
  - передача сигнала текущего уровня сахара другим органам;
  - источник глюкозы для утилизации мышцами и почками.

## Базовая логика работы

BG-контейнер аккумулирует глюкозу, поступающую из печени, и уменьшает её уровень по мере утилизации глюкозы другими органами. Значение уровня глюкозы используется как основной регуляторный сигнал для поджелудочной железы и почек.

## Базовые параметры

- **BGLevel** — текущий уровень глюкозы
- **BGContainerCapacity** — максимальный объем контейнера
- **LowBGThreshold** — порог низкого уровня сахара
- **HighBGThreshold** — порог высокого уровня сахара

### 5.4.3 Поджелудочная железа

#### Роль

Поджелудочная железа регулирует доступность инсулина в ответ на уровень сахара в крови.

- **Входные сигналы**
  - текущий уровень глюкозы в BG-контейнере.
- **Выходные действия**
  - выработка и подача инсулина мышцам.

## Базовая логика работы

В номинальном режиме поджелудочная железа отслеживает уровень глюкозы в BG-контейнере.

При срабатывании триггера (порога) уровня сахара, изменяет скорость забора/утилизации глюкозы мышцами из BG-контейнера.

## Базовые параметры

- **Rules** — параметризованное описание триггеров и действий поджелудочной.

## Конфигурация параметров (пример)

- Правила передачи глюкозы (Liver Transfer Rules)
  5. Rule1
    - Target Container: BGContainer
    - Threshold: BGContainerLevel  $\geq$  150  
Action: Activate Muscle Glucose Transfer/Excretion at rate: Tier 3
    - TransferTarget: BGContainer
  6. Rule 2
    - Target Container: BGContainer
    - Threshold: BGContainerLevel  $\leq$  100  
Action: Activate Muscle Transfer/Excrete Glucose at rate: Tier0 (stop transfer)
    - TransferTarget: BGContainer
  7. Rule 4
    - Target Container: BGContainer
    - Manual Action (PlayerTap)
    - ActionCondition: *TBD*
    - Action: Activate Muscle Glucose Transfer/Excretion at rate: Tier 4
    - ActionCooldown: 3 hours
    - TransferTarget: BGContainer

#### 5.4.4 Мышцы

##### Роль

Мышцы являются основным потребителем глюкозы в системе.

- **Входные сигналы**
  - скорость забора/утилизации глюкозы, назначается поджелудочной железой;
- **Выходные действия**
  - Забор и удаление глюкозы из BG-контейнера;

##### Базовая логика работы

В номинальном режиме мышцы утилизируют глюкозу из BG-контейнера только при назначении поджелудочной железой, включая скорость утилизации.

Утилизованная глюкоза удаляется из системы и не участвует в дальнейших расчётах.

##### Базовые параметры

- **GlucoseTransferRateTiers** — скорости передачи глюкозы.

##### Конфигурация параметров (пример)

- GlucoseTransferRateTiers:
  - Tier 0 — передача глюкозы остановлена (0 единиц в час)
  - Tier 1 — базовая скорость передачи глюкозы (20 единиц в час)

- Tier 2 — ускоренная скорость передачи глюкозы (30 единиц в час)
- Tier 3 — базовая скорость забора, утилизации глюкозы (50 единиц в час)
- Tier 4 — ускоренная скорость забора, утилизации глюкозы (70 единиц в час)
- Tier 5 — ускоренная скорость забора, утилизации глюкозы (90 единиц в час)

## 5.4.5 Почки

### Роль

Почки выполняют компенсаторную функцию при избыточном уровне сахара в крови. Когда уровень сахара высок, забирают сахар из BG-контейнера. Каждые X часов, сливают (удаляют) Y сахара из балластной контейнера.

- Входные сигналы
  - уровень глюкозы в BG-контейнере.
  - таймер удаления глюкозы
  -
- Выходные действия
  - забор глюкозы из BG-контейнера;
  - выведение глюкозы из системы.

### Базовая логика работы

В номинальном режиме почки остаются неактивными. При превышении уровня глюкозы в BG-контейнере заданных пороговых значений почки начинают забор глюкозы из крови. Забранная глюкоза может накапливаться в балластной контейнере почек и затем выводиться из организма, по триггеру порога в BG-контейнере.

### Базовые параметры

- **KidneyContainerCapacity** — объём балластного контейнера.
- **KidneyContainerLevel** — текущий уровень глюкозы в балластной контейнере.
- **GlucoseTransferRateTiers** — скорости передачи глюкозы.
- **Rules** — параметризованное описание триггеров и действий почек.

### Конфигурация параметров (пример)

- KidneyContainerCapacity — 60 mg/DL
- GlucoseTransferRateTiers:
  - Tier 0 — забор глюкозы остановлена (0 единиц в час)
  - Tier 1 — базовая скорость забора глюкозы (30 единиц в час)
  - Tier 2 — ускоренная скорость забора глюкозы (50 единиц в час)
- Правила передачи глюкозы (Liver Transfer Rules)
  8. Rule1

- Target Container: BGContainer
  - Threshold: BGContainerLevel  $\geq$  150
  - Action: Transfer Glucose at rate: Tier1
  - TransferTarget: BGContainer
9. Rule 2
- 
10. Rule 3
- Target Container: KidneyContainer
  - Threshold: 50% (full)
  - Additional Condition: Cooldown is off
    - i. Cooldown Time: 3 hours
  - Action: Glucose Excretion
    - i. Excretion Amount: 30% (of kidney container)
  - TransferTarget: none (deletion/excretion)
11. Rule 4
- Target Container: BGContainer
  - Manual Action (PlayerTap)
    - i. Additional Conditions:
      - 1. Charges  $\geq$  1
      - 2. Cooldown is off (3 hours)
    - ii. Action: Glucose Excretion
    - iii. Excretion Amount: 30% (of kidney container)
  - TransferTarget: BGContainer

TransferTarget: BGContainer

## 5.5 Интервенции и Effect Containers

### 5.5.1 Общее объяснение работы интервенций

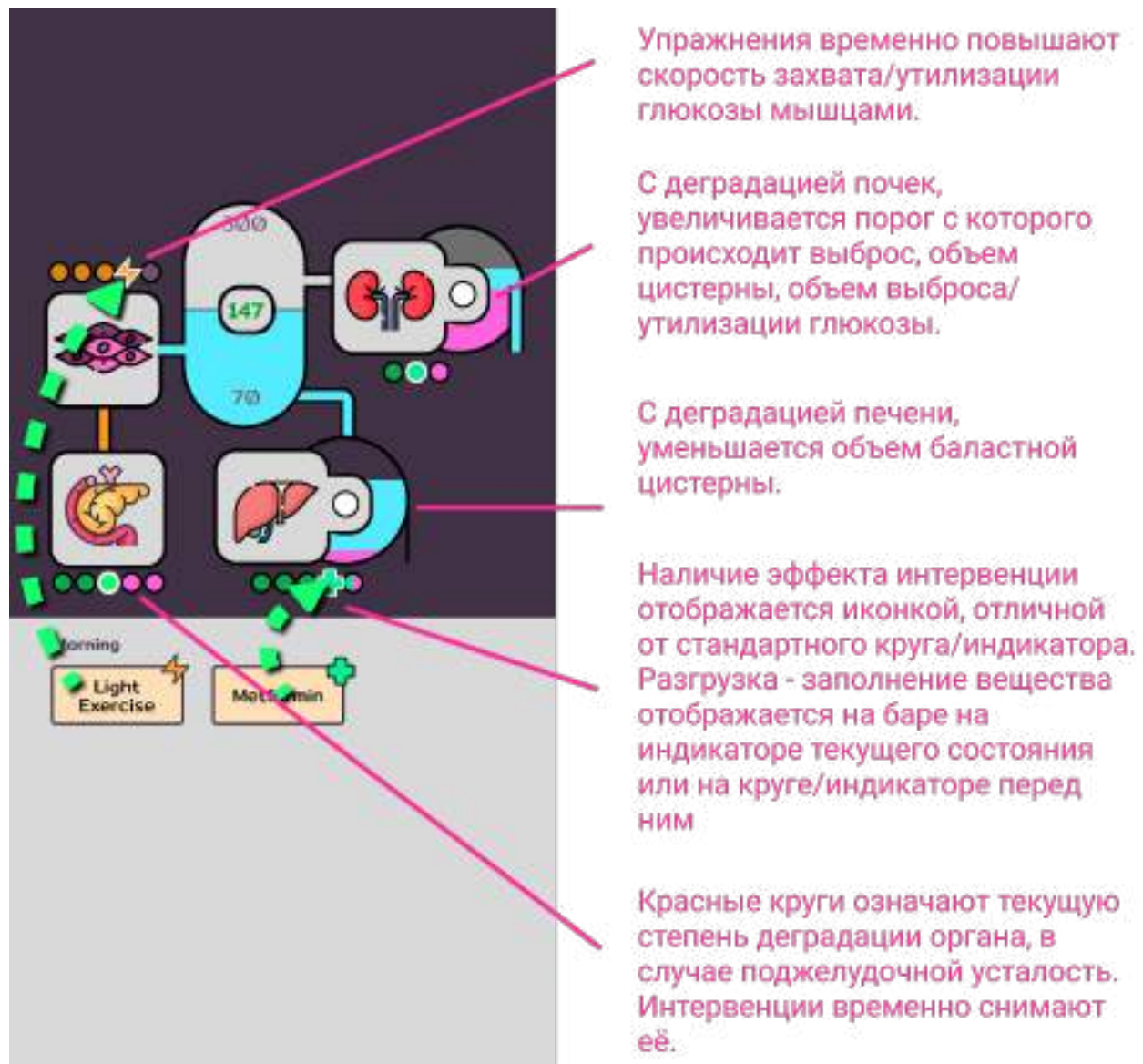
Интервенции представляют собой действия или средства поддержки организма, оказывающие временное положительное влияние на его работу. В отличие от кораблей с едой, интервенции разгружают не глюкозу, а абстрактный ресурс — условное вещество, отражающее силу эффекта интервенции.

Для каждого типа интервенции существует собственный Effect Container. По мере заполнения контейнера активируются пороги, включающие соответствующие эффекты. Чем выше заполненность контейнера, тем сильнее активный эффект.

При отсутствии загрузки контейнер опустошается с постоянной скоростью, специфичной для типа интервенции, что приводит к переходу на более низкие пороги эффектов, вплоть до отключения всех порогов/эффектов.

По типу воздействия интервенции делятся на:

- **Отключение ступеней деградации органа** (Metformin, SGLT2, GLP1) — достижение порогов Effect Container временно отключает соответствующее количество ступеней деградации.
- **Увеличение тира скорости** (Упражнения, Insulin) — достижение порогов Effect Container увеличивает тир скорости на указанное значение.



## 5.5.2 Effect Containers

Каждая интервенция передаёт вещество в соответствующий Effect Container.

Effect Containers:

- накапливают вещество;
- расходуют его со временем; не расходуется в момент загрузки контейнера.
- активируют эффекты при достижении порогов.

В каждый момент времени может быть активным только один порог / эффект Effect Container-a.

Активным считается наибольший порог, не превышающий текущий уровень вещества в контейнере.

Каждый Effect Container описывается следующими параметрами:

- **CurrentAmount** — текущее количество вещества в контейнере;
- **DecayRate** — скорость расхода вещества (единиц в час);
- **MaxCapacity** (опционально) — максимальный объём контейнера;
- **Thresholds** — упорядоченный список порогов активации эффектов.
  - **MinAmount** — минимальное количество вещества, необходимое для активации порога;
  - **Effect** — набор модификаций параметров симуляции;

**Правила активации:**

- активен только эффект порога с наибольшим **MinAmount**, достигнутым текущим значением контейнера;
- эффекты разных порогов **не суммируются**;

при снижении **CurrentAmount** активный эффект может деградировать до эффекта более низкого порога.

### 5.5.3 Поведение Effect Container во времени

В рамках одного шага симуляции (1 интерпретируемый час) выполняется следующая последовательность:

1. Если происходит разгрузка корабля интервенции, вещество прибавляется к **CurrentAmount**.
2. После завершения разгрузки вещество расходуется со скоростью **DecayRate**.
3. Проверяются пороги активации.
4. Применяется эффект активного порога (если таковой имеется).

**Дополнительные правила:**

- расход вещества происходит независимо от того, активен ли какой-либо эффект;
- во время активной разгрузки корабля интервенции расход вещества не применяется;
- при достижении **MaxCapacity** дальнейшее накопление вещества ограничивается, разгрузка корабля происходит.

## 5.6 Повреждения органов (Degradation System)

### 5.6.1 Назначение раздела

Данный раздел описывает систему долгосрочного ухудшения состояния органов, возникающего как следствие повышенной метаболической нагрузки. Система повреждений предназначена для отражения накопленных последствий решений игрока и формирует стартовое состояние организма для последующих циклов.

Повреждения не применяются напрямую в фазе симуляции и рассчитываются исключительно в фазе результатов.

В ходе симуляции органы не получают повреждений напрямую. Вместо этого система отслеживает поведение уровня сахара в крови: как часто, насколько сильно и как долго он превышает допустимые значения.

После завершения симуляции эти наблюдения конвертируются в **объём деградации** — абстрактную величину, отражающую накопленный вред от повышенного уровня сахара за день. Чем выше и дольше сахар находился за пределами нормы, тем больше итоговое значение деградации.

Полученный объём деградации затем распределяется между органами в заданных пропорциях. В результате у отдельных органов могут быть достигнуты пороги деградации, активирующие соответствующие ухудшения их работы в последующих циклах.

Таким образом, деградация является **отложенным последствием** решений игрока и не проявляется мгновенно в ходе симуляции.

### 5.6.2 Общий принцип работы системы повреждений

В ходе симуляции система фиксирует поведение уровня сахара в крови, включая:

- величину отклонений от нормального диапазона;
- длительность нахождения уровня сахара выше безопасных значений;

- частоту и выраженность пиков.

После завершения симуляции эти данные конвертируются в **объём деградации** — абстрактную величину, отражающую накопленный вред за цикл.

Полученный объём деградации распределяется между органами в заданных пропорциях. Для каждого органа обновляется соответствующий **Degradation Container**, после чего проверяется достижение порогов деградации и активируются связанные с ними ухудшения работы органа.

### 5.6.3 Degradation Containers — общая структура

Каждый орган, подверженный ухудшению состояния, имеет собственный контейнер деградации.

#### Общие параметры Degradation Container

- **MaxCapacity**  
Максимальный объём контейнера деградации.
- **CurrentValue**  
Текущий накопленный уровень деградации.
- **Thresholds**  
Набор порогов, определяющих степени ухудшения состояния органа.
- **ActiveThreshold**  
Текущий активный порог деградации, соответствующий **CurrentValue**.

#### Общие правила

- контейнеры деградации **не уменьшаются со временем**.
- Деградация обновляется **только в фазе результатов**.
- Эффекты деградации носят **постоянный характер** и действуют до конца уровня или игры.
- В каждый момент времени активен только эффект на контейнер, соответствующий текущему порогу.

### 5.6.4 Печень — деградация и метформин

#### контейнер деградации печени (Liver Degradation Container)

контейнер деградации печени отражает степень её ожирения и ухудшение способности сглаживать поступление глюкозы.

## Параметры

- **MaxCapacity** — 120
- **ThresholdStep** — 20
- **ThresholdCount** — 5

## Эффект деградации

Каждый достигнутый порог деградации уменьшает эффективный объём балластной контейнера печени на фиксированную величину. Эффекты порогов суммарно ограничивают способность печени накапливать глюкозу и увеличивают риск перегрузки системы.

## Метформин — взаимодействие с деградацией печени

Метформин воздействует на печень через **Effect Container метформина** и не уменьшает накопленную деградацию напрямую.

## Принцип работы

Каждый активный порог Effect Container метформина временно **отключает влияние одного активного порога деградации печени**, снижая эффективный уровень деградации на одну ступень.

Эффект действует только пока активен соответствующий порог Effect Container. По мере расходования контейнера эффект ослабевает, и ограничения деградации печени возвращаются.

## Параметры Effect Container метформина

- **MaxCapacity** — 120
- **ThresholdStep** — 20
- **DecayDurationTarget** — ~18 часов полного эффекта
- **ThresholdEffect** — временное подавление деградации печени (–1 порог за порог эффекта)

## 5.6.5 Поджелудочная железа — деградация и упражнения

### контейнер деградации поджелудочной железы (Pancreas Degradation Container)

контейнер деградации поджелудочной отражает накопленную усталость органа и ограничивает его способность работать на высоких режимах.

## Параметры

- **MaxCapacity** — 120
- **ThresholdStep** — 20
- **ThresholdCount** — 5

## Эффект деградации

Каждый достигнутый порог деградации уменьшает максимально доступный уровень активности поджелудочной железы, тем самым ограничивая скорость утилизации глюкозы мышцами.

Поджелудочная в номинальном режиме всегда работает на максимально допустимом уровне, определяемом текущей деградацией.

## Упражнения — взаимодействие с деградацией поджелудочной

Упражнения воздействуют через **Effect Container упражнений**, связанный с утилизацией глюкозы мышцами.

## Принцип работы

При достижении порога Effect Container упражнений система временно увеличивает допустимый уровень активности утилизации глюкозы на одну ступень, тем самым **временно компенсируя ограничение**, наложенное деградацией поджелудочной.

Эффект действует:

- в течение выполнения упражнения;
- и в течение ограниченного времени после его завершения.

## Параметры Effect Container упражнений

- **MaxCapacity** — 100
- **ActivationThreshold** — 50
- **Effect** — +1 уровень активности утилизации глюкозы
- **EffectDuration** — во время выполнения + ~1 час после

## 5.6.6 Другие органы и интервенции (плейсхолдер)

Следующие органы и интервенции **не входят в объём текущего прототипа**, но предусмотрены архитектурой системы:

- Почки — деградация, связанная с перегрузкой выведения глюкозы
- GLP-1 — влияние на скорость поступления глюкозы
- SGLT2 — влияние на работу почек
- Инсулин (базальный и болюсный)

Механики данных интервенций предполагается описывать через те же принципы:

- Degradation Containers для органов,
- Effect Containers для временной компенсации.

**Таблица индивидуальных параметров интервенций**