

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Уральский  
федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА. СИМУЛЯЦИЯ РАБОТЫ АЗС

Выполнили: Лаптев Денис Александрович  
Шахназарян Вачик Артурович

Екатеринбург

2022

## Задание 2022\_Б29.Сеть АЗС 30

(Лаптев, Шахназарян)

### Задание 2022\_Б29.Сеть АЗС 30

Лаптев, Шахназарян

Имеется сеть АЗС: 14 стационарных АЗС и 16 мини ААЗС, общим объемом хранилища топлива для каждого вида по 42000 и 24000 литров соответственно. Имеется четыре вида топлива: 92, 95, 98, Дт, у АЗС имеются все четыре вида 92 (емкость 30000л), 95 (емкость 16000л), 98 (емкость 16000л), Дт (емкость 30000л), а у ААЗС только 92 (емкость 16000л) и 95 (емкость 15000л). Так же имеется парк наемных бензовозов (2-3 секционных, объем 1 секции 6000л). Поставка может осуществляться 1 бензовозом на несколько АЗС(ААЗС) за 1 рейс.

На заправку приезжает клиент с потребностью потребления определенного типа топлива и его объемом. Далее он заправляет автомобиль и уезжает. На каждой заправке имеется агент(менеджер), учитывающий приход и расход топлива и суммарную прибыль АЗС.

Снабжение заправок осуществляется по двум стратегиям

- По критическому уровню топлива на заправке  
При этой стратегии агент следит за уровнем топлива в хранилище и при достижении критического уровня пополняет запасы, вызывая бензовозы с топливом с нефтебазы
- По времени  
При этой стратегии пополнение хранилищ осуществляется по истечении определенного промежутка времени

Клиенты на легковых авто приезжают на каждую АЗС/ААЗС с интервалом, генерируемым функцией  $\text{Random}(5)$ . Объем потребляемого топлива так же случаен и определяется функцией  $\text{Random}(40)+10$ , как и тип топлива (92, 95, 98, ДТ).

Клиенты на грузовых авто приезжают с интервалом, генерируемым функцией  $\text{Random}(12)$ . Объем потребляемого топлива так же случаен и определяется функцией  $\text{Random}(270)+30$ , как и тип топлива (92, ДТ).

В следующей таблице приведены цены на разные виды топлива

Тип топлива	Цена, руб.
92	45,6
95	48,20
98	50,3
ДТ	51,5

Смоделировать в течение 10 дней:

- Процесс потребления топлива на АЗС/ААЗС, Процесс снабжения топливом

Оценить:

- Долю обслуженных клиентов по АЗС\ААЗС
- Выручку на АЗС\ААЗС
- Количество рейсов 2/3/4-секционных бензовозов по дням. В одной секции перевозится один вид топлива, секция полностью сливается на АЗС.
- Определить оптимальный парк бензовозов (сколько и какого типа (2/3/4-секционных)). ААЗС 3/4-х секционные не обслуживают.

Имеется сеть АЗС: 14 стационарных АЗС и 16 мини ААЗС, ~~общим объемом хранилища топлива для каждого вида по 42000 и 24000 литров соответственно.~~ Имеется четыре вида топлива: 92, 95, 98, Дт, у АЗС имеются все четыре вида 92 (емкость 30000л), 95 (емкость 16000л), 98 (емкость 16000л), Дт (емкость 30000л), а у ААЗС только 92 (емкость 16000л) и 95 (емкость 15000л). Так же имеется парк наемных бензовозов (2-3 секционных, объем 1 секции 6000л). Поставка может осуществляться 1 бензовозом на несколько АЗС(ААЗС) за 1 рейс.

На заправку приезжает клиент с потребностью потребления определенного типа топлива и его объемом. Далее он заправляет автомобиль и уезжает. На каждой заправке имеется агент(менеджер), учитывающий приход и расход топлива и суммарную прибыль АЗС.

Снабжение заправок осуществляется по двум стратегиям:

- **По критическому уровню топлива на заправке.** При этой стратегии агент следит за уровнем топлива в хранилище и при достижении критического уровня пополняет запасы, вызывая бензовозы с топливом с нефтебазы.
- **По времени.** При этой стратегии пополнение хранилищ осуществляется по истечении определенного промежутка времени.

Клиенты на легковых авто приезжают на каждую АЗС/ААЗС с интервалом, генерируемым функцией Random(5). Объем потребляемого топлива так же случаен и определяется функцией Random(40)+10, как и тип топлива (92, 95, 98, ДТ).

Клиенты на грузовых авто приезжают с интервалом, генерируемым функцией Random(12). Объем потребляемого топлива так же случаен и определяется функцией Random(270)+30, как и тип топлива (92, ДТ).

В следующей таблице приведены цены на разные виды топлива:

Тип топлива	Цена, руб
92	45,6
95	48,2
98	50,3
ДТ	51,5

## Задание

Смоделировать в течение 10 дней:

- Процесс потребления топлива на АЗС/ААЗС. Процесс снабжения топливом.

Оценить:

- Долю обслуженных клиентов по АЗС/ААЗС
- Выручку на АЗС/ААЗС
- Количество рейсов 2/3/4-секционных бензовозов по дням. В одной секции перевозится один вид топлива, секция полностью сливается на АЗС.
- Определить оптимальный парк бензовозов (сколько и какого типа (2/3/4-секционных)). ААЗС 3/4-х секционные не обслуживают.

## Решение

В качестве модели предметной области был выбран программный код на языке C#.

Основные элементы модели предметной области:

1. **Заправочная станция (GasStation)**. Имеет список доступного топлива (**Fuel**) и контейнеров, в которых оно хранится (**FuelContainer**).

Критический уровень топлива, промежуток между плановым снабжением станции, а также некоторые данные статистики работы станции.

```
public class GasStation : IWaiter
{
    #region Statistics
    Ссылка: 4
    public float Revenue { get; private set; }
    ссылка: 1
    public int TotalOrders => TotalCarOrders + TotalTruckOrders;
    Ссылка: 6
    public int TotalCarOrders { get; private set; }
    Ссылка: 6
    public int TotalTruckOrders { get; private set; }
    Ссылка: 3
    public int ServedClients => ServedCarClients + ServedTruckClients;
    Ссылка: 2
    public int ServedCarClients { get; private set; }
    Ссылка: 2
    public int ServedTruckClients { get; private set; }
    Ссылка: 3
    public int CarOrdersIntervalSum { get; private set; }
    Ссылка: 3
    public int TruckOrdersIntervalSum { get; private set; }
    Ссылка: 2
    public int GasolineTankersCalls { get; private set; }
    #endregion

    public readonly Dictionary<Fuel, FuelContainer> AvailableFuel = new
    public readonly int ScheduleRefillInterval;
    public readonly int CriticalFuelLevel;
    public readonly StationType StationType;
    ссылка: 1
    public bool IsWaitingForGasolineTanker => AvailableFuel.Any(e => e.V
    Ссылка: 3
    public bool IsRequireGasolineTanker
        => AvailableFuel.Any(e => e.Value.EmptyUnreservedSpace >= Gasoli
    Ссылка: 7
```

```

public class FuelContainer
{
    #region Statistics
    Ссылка: 2
    public int Consumption { get; private set; } //Расход
    Ссылка: 2
    public int Income { get; private set; } //Приход
    #endregion

    public readonly int MaximumCapacity;
    Ссылка: 8
    public int CurrentVolume { get; private set; }
    Ссылка: 8
    public int ReservedVolume { get; private set; }
    Ссылка: 3
    public int EmptySpace => MaximumCapacity - CurrentVolume;
    Ссылка: 2
    public int EmptyUnreservedSpace => EmptySpace - ReservedVolume;

    Ссылка: 6
    public FuelContainer(int maximumCapacity)...

    ссылка: 1
    public void Take(int volume)...

    ссылка: 1
    public void Fill(int volume)...

    ссылка: 1
    public void ReserveSpace(int volume)...

```

Также у заправки имеются методы **GetFuelToRefillList** (список нужного для пополнения топлива), **ServeOrder** (обслужить заказ), **Refill** (пополнить топливо, вызывается бензовозом) и другие.

2. **Заказ** клиентов на легковых и грузовых автомобилях (**ClientOrder**, **CarClientOrder**, **TruckClientOrder**). Имеет время появления, через которое он поступит на заправку. Содержит в себе информацию о запрашиваемом топливе и его объеме. Эти значения разные для автомобильных и грузовых автомобилей: такие же, как в ТЗ. Единственное упрощение – минимальный интервал между приходом нового заказа равен одному такту (минуте), а не 0.

```

public abstract class ClientOrder ...

Ссылка: 3
public class CarClientOrder ...

Ссылка: 3
public class TruckClientOrder : ClientOrder
{
    private readonly int interval = GasStationSystem.Random.Next(1, 13);
    private Fuel fuelType;
    private readonly int requestedVolume = GasStationSystem.Random.Next(30, 301);

    Ссылка: 3
    public override int GetInterval() => interval;

    Ссылка: 4
    public override Fuel GetRequestedFuel(Dictionary<Fuel, FuelContainer> availableFuel)...

    Ссылка: 4
    public override int GetRequestedVolume(int maximumAvailableVolume)...
}

```

3. **Бензовоз (GasolineTanker)**. Имеет кол-во секций: 2 или 3. Вместимость одной секции: 6000. Время возвращения на нефтебазу с дозаправкой: 90 минут. Время слива топлива на заправку: 40 минут. И время движения до АЗС: 60-120 минут, которое определяется случайно для каждого нового пути до заправки. Собирает статистику кол-ва рейсов. Имеет несколько событий, связанных со сливом на АЗС, движением до нефтебазы и движением до АЗС, которые вызываются по завершении соответствующих операций данным бензовозом. Содержит методы **OrderFuel** (Заказать бензин для АЗС) – добавляет в список заказов нефтебазы нужный бензин и станцию, с которой поступил заказ. Этот список формируется каждый такт по всем нефтебазам и затем распределяется по бензовозам методом **OrderGasolineTankers** в классе **GasStationSystem**. Методы, связанные с работой бензовоза: езда, прибытие, разгрузка и т.д. И метод **StartDelivery** (начать развозить) – отправляет загруженный заказанным топливом бензовоз на нефтебазы.

```

Ссылка: 11
public bool IsBusy[...]

ссылка: 1
public GasolineTanker(int tanksCount)[...]

ссылка: 1
public void StartDelivery()[...]

ссылка: 1
public void OrderFuel(GasStation orderOwner, Fuel fuelType, out bool isSuccessful)[...]

Ссылка: 2
private void DriveToStation(GasStation station)[...]

Ссылка: 2
private void OnGasolineTankerArrived(GasStation station)[...]

Ссылка: 2
private void Unload(GasStation owner)[...]

Ссылка: 7
public void WaitOneTick()[...]

```

4. **Система заправочных станций (GasStationSystem)** – производит симуляцию работы АЗС, ААЗС, бензовозов и отвечает за поступление заказов на станции. Каждый такт система обрабатывает входящие в нее элементы в методе **HandleOneTick**. У каждого элемента, участвующего в симуляции, имеется метод **WaitOneTick** (подождать один такт), связанный с обновлением данных в системе. Заказы выдаются заправкам с помощью метода **AddOrderInQueue** (ожидать новый заказ) у заправок. Главный метод **RunSimulation** запускает симуляцию на заданное кол-во тактов. В течение работы симуляции (10 суток), собирается и выводится в консоль суммарная информация о работе системы.



```

public static void RunSimulation(int simulationTimeInTicks)
{
    Initialize();
    var stations = StationaryGS.Concat(MiniGS).ToArray();
    var stationIDs = Enumerable.Range(1, stations.Count());
    for (var i = 1; i <= simulationTimeInTicks; i++)
    {
        HandleOneTick();
        if ((i) % (24 * 60) == 0 && i != 0) //Отчет между сутками
        {
            ReportMaker.WriteDayTitle(i);
            ReportMaker.GSDetailedReport(stationIDs);
            Console.WriteLine();
            ReportMaker.GSClientsRevenueReport();
            ReportMaker.ClientOrdersAverageIntervalReport();
            ReportMaker.TotalGasTankersReport();
            Console.WriteLine("\n\tНажмите Enter, чтобы продолжить");
            var input = Console.ReadLine();
            if (input == "-debug stations")
            {
                Console.Write("Station IDs to debug: ");
                var idsInput = Console.ReadLine();
                if (idsInput.ToLower() == "all")
                    stationIDs = Enumerable.Range(1, stations.Count());
                else
                {
                    var ids = idsInput.Split().Select(s => int.Parse(s));
                    stationIDs = ids;
                }
            }
        }
    }
}

```

Также имеется вспомогательный класс, помогающий с составлением отчетов в окне консоли – **ReportMaker**.

## Скриншоты работы модели.

D:\ToRemove\GasStations\bin\Debug\GasStations.exe

-----

День 1 закончился. Тактов(минут) прошло: 1440.

АЗС 1 (Stationary):

Клиентов обслужено: 708 из 708;

Топливо: ["92": 7776(+0)]

Вызовов бензовоза: 0;

(+0/-22224)

["95": 12516(+0)]

(+0/-3484)

["98": 12469(+0)]

(+0/-3531)

["Дт": 6184]

АЗС 2 (Stationary):

Клиентов обслужено: 689 из 691;

Топливо: ["92": 7044(+0)]

Вызовов бензовоза: 0;

(+0/-22956)

["95": 11928(+0)]

(+0/-4072)

["98": 12747(+0)]

(+0/-3253)

["Дт": 8229]

АЗС 3 (Stationary):

Клиентов обслужено: 684 из 686;

Топливо: ["92": 8435(+0)]

Вызовов бензовоза: 0;

(+0/-21565)

["95": 12498(+0)]

(+0/-3502)

["98": 12460(+0)]

(+0/-3540)

["Дт": 7906]

АЗС 4 (Stationary):

Клиентов обслужено: 719 из 720;

Топливо: ["92": 8993(+0)]

Вызовов бензовоза: 0;

(+0/-21007)

["95": 11876(+0)]

(+0/-4124)

["98": 12779(+0)]

(+0/-3221)

["Дт": 8109]

АЗС 5 (Stationary):

Клиентов обслужено: 697 из 699;

Топливо: ["92": 8022(+0)]

Вызовов бензовоза: 0;

(+0/-21978)

["95": 12494(+0)]

(+0/-3506)

["98": 12330(+0)]

(+0/-3670)

["Дт": 8354]

АЗС 6 (Stationary):

Клиентов обслужено: 726 из 728;

Топливо: ["92": 7080(+0)]

Вызовов бензовоза: 0;

(+0/-22920)

["95": 11688(+0)]

(+0/-4312)

["98": 12147(+0)]

(+0/-3853)

["Дт": 8564]

АЗС 7 (Stationary):

Клиентов обслужено: 688 из 690;

Топливо: ["92": 8690(+0)]

Вызовов бензовоза: 0;

(+0/-21310)

["95": 11907(+0)]

(+0/-4093)

["98": 13442(+0)]

(+0/-2558)

["Дт": 8482]

АЗС 8 (Stationary):

Клиентов обслужено: 690 из 692;

Топливо: ["92": 6426(+0)]

Вызовов бензовоза: 0;

(+0/-23574)

["95": 12849(+0)]

(+0/-3151)

["98": 12399(+0)]

(+0/-3601)

["Дт": 7731]

АЗС 9 (Stationary):

Клиентов обслужено: 727 из 727;

Топливо: ["92": 10044(+0)]

Вызовов бензовоза: 0;

(+0/-19956)

["95": 11729(+0)]

(+0/-4271)

["98": 12627(+0)]

(+0/-3373)

["Дт": 5737]

АЗС 10 (Stationary):

Клиентов обслужено: 724 из 726;

Топливо: ["92": 3056(+0)]

Вызовов бензовоза: 0;

(+0/-26944)

["95": 12288(+0)]

(+0/-3712)

["98": 12162(+0)]

(+0/-3838)

["Дт": 9481]

АЗС 11 (Stationary):

Клиентов обслужено: 691 из 693;

Топливо: ["92": 8475(+0)]

Вызовов бензовоза: 0;

(+0/-21525)

["95": 12576(+0)]

(+0/-3424)

["98": 12298(+0)]

(+0/-3702)

["Дт": 7561]

АЗС 12 (Stationary):

Клиентов обслужено: 683 из 685;

Топливо: ["92": 11072(+0)]

Вызовов бензовоза: 0;

(+0/-18928)

["95": 12798(+0)]

(+0/-3202)

["98": 12413(+0)]

(+0/-3587)

["Дт": 6679]

АЗС 13 (Stationary):

Клиентов обслужено: 702 из 703;

Топливо: ["92": 7094(+0)]

Вызовов бензовоза: 0;

(+0/-22906)

["95": 12887(+0)]

(+0/-3113)

["98": 12213(+0)]

(+0/-3787)

["Дт": 9068]

АЗС 14 (Stationary):

Клиентов обслужено: 703 из 705;

Топливо: ["92": 6311(+0)]

Вызовов бензовоза: 0;

(+0/-23689)

["95": 12368(+0)]

(+0/-3632)

["98": 12261(+0)]

(+0/-3739)

["Дт": 9042]

ААЗС 15 (Mini):

Клиентов обслужено: 626 из 685;

Топливо: ["92": 3414(+0)]

Вызовов бензовоза: 2;

(+24000/-36586)

["95": 8177(+0)]

(+0/-6823)

ААЗС 16 (Mini):

Клиентов обслужено: 664 из 718;

Топливо: ["92": 1091(+0)]

Вызовов бензовоза: 2;

(+24000/-38909)

["95": 7557(+0)]

(+0/-7443)

ААЗС 17 (Mini):

Клиентов обслужено: 648 из 720;

Топливо: ["92": 3297(+0)]

Вызовов бензовоза: 3;

(+24000/-36703)

["95": 13216(+0)]

(+6000/-7784)

ААЗС 18 (Mini):

Клиентов обслужено: 627 из 692;

Топливо: ["92": 3993(+0)]

Вызовов бензовоза: 2;

(+24000/-36007)

["95": 7728(+0)]

(+0/-7272)

ААЗС 19 (Mini):

Клиентов обслужено: 634 из 697;

Топливо: ["92": 3827(+0)]

Вызовов бензовоза: 2;

(+24000/-36173)

["95": 8727(+0)]

(+0/-6273)

```

Обслуженных клиентов на АЗС: 9810, на ААЗС: 10266.
Необслуженных клиентов: На АЗС: 19, на ААЗС: 997.
Выручка на АЗС: 3,467999E+07(руб), на ААЗС: 3,30691E+07(руб).
Среднее время ожидания нового заказа: Для автомобилей: 2,99792(минут). Для грузовиков: 6,494904(минут).
Бензовозов в парке: 20. Двухсекционных: 20. Трехсекционных: 0.
Незанятых в данный момент бензовозов: 13/20. Двухсекционных: 13. Трехсекционных: 0.
Всего рейсов двухсекционных бензовозов: 36, трехсекционных: 0.

Нажмите Enter, чтобы продолжить
-debug stations
Station IDs to debug: 1 7 13 25 26
-----
День 2 закончился. Тактов(минут) прошло: 2880.

АЗС 1 (Stationary):
Клиентов обслуженно: 1402 из 1403; Вызовов бензовоза: 1;
Топливо: ["92": 7525(+0)] (+18000/-40475) ["95": 9490(+0)] (+0/-6510) ["98":
АЗС 7 (Stationary):
Клиентов обслуженно: 1428 из 1430; Вызовов бензовоза: 1;
Топливо: ["92": 4471(+0)] (+18000/-43529) ["95": 8965(+0)] (+0/-7035) ["98":
АЗС 13 (Stationary):
Клиентов обслуженно: 1376 из 1377; Вызовов бензовоза: 1;
Топливо: ["92": 7180(+0)] (+24000/-46820) ["95": 8715(+0)] (+0/-7285) ["98":
ААЗС 25 (Mini):
Клиентов обслуженно: 1286 из 1420; Вызовов бензовоза: 5;
Топливо: ["92": 3706(+0)] (+60000/-72294) ["95": 11954(+0)] (+12000/-15046)
ААЗС 26 (Mini):
Клиентов обслуженно: 1251 из 1387; Вызовов бензовоза: 6;
Топливо: ["92": 9901(+0)] (+66000/-72099) ["95": 13351(+0)] (+12000/-13649)

Обслуженных клиентов на АЗС: 19584, на ААЗС: 20280.
Необслуженных клиентов: На АЗС: 21, на ААЗС: 2228.
Выручка на АЗС: 6,903344E+07(руб), на ААЗС: 6,49806E+07(руб).
Среднее время ожидания нового заказа: Для автомобилей: 2,99889(минут). Для грузовиков: 6,510949(минут).
Бензовозов в парке: 58. Двухсекционных: 38. Трехсекционных: 20.
Незанятых в данный момент бензовозов: 49/58. Двухсекционных: 29. Трехсекционных: 20.
Всего рейсов двухсекционных бензовозов: 116, трехсекционных: 25.

Нажмите Enter, чтобы продолжить

```

\*Необслуженными считаются клиенты, которым не налили ни одного литра.  
Т.е., если запрос был, к примеру, на 10 литров, но на станции имеется только 3, то клиенту заливают 3 литра и он все равно будет считаться обслуженным.

Оценка модели:

```

Обслуженных клиентов на АЗС: 98345, на ААЗС: 99924.
Необслуженных клиентов: На АЗС: 140, на ААЗС: 12241.
Выручка на АЗС: 3,478334E+08(руб), на ААЗС: 3,188638E+08(руб).
Среднее время ожидания нового заказа: Для автомобилей: 2,99719(минут). Для грузовиков: 6,497527(минут).
Бензовозов в парке: 73. Двухсекционных: 49. Трехсекционных: 24.
Незанятых в данный момент бензовозов: 63/73. Двухсекционных: 39. Трехсекционных: 24.
Всего рейсов двухсекционных бензовозов: 819, трехсекционных: 249.

Нажмите Enter, чтобы продолжить

Симуляция окончена.

```

- Обслуженные клиенты на АЗС: 98345 из 98485 (99.858%), на ААЗС: 99924/112165 (89.087%). Соотношение обслуженных клиентов АЗС к ААЗС: 0.984. Соотношение общего числа заказов (в т.ч. необслуженных): 0.878.
- Общая выручка за 10 дней на АЗС: 347 833 400 руб, на ААЗС: 318 863 800 руб.

- Общее число рейсов бензовозов по дням:
  1. Двухсекционные: 34 (всего 34). Трехсекционные: 0.
  2. Двухсекционные: 73 (всего 107). Трехсекционные: 30 (всего 30).
  3. Двухсекционные: 91 (всего 198). Трехсекционные: 28 (всего 58).
  4. Двухсекционные: 80 (всего 278). Трехсекционные: 28 (всего 86).
  5. Двухсекционные: 87 (всего 365). Трехсекционные: 29 (всего 115).
  6. Двухсекционные: 89 (всего 454). Трехсекционные: 26 (всего 141).
  7. Двухсекционные: 97 (всего 551). Трехсекционные: 24 (всего 165).
  8. Двухсекционные: 89 (всего 640). Трехсекционные: 28 (всего 193).
  9. Двухсекционные: 86 (всего 726). Трехсекционные: 27 (всего 220).
  10. Двухсекционные: 93 (всего 819). Трехсекционные: 29 (всего 249).
- Итоговый парк бензовозов составил 73 машины. Он набирался и составлялся по мере необходимости (если не было свободных бензовозов на вызов). Пик, когда такое кол-во бензовозов было достигнуто – 3й день.

Журнал итогов по дням:

**День 1 закончился. Тактов(минут) прошло: 1440.**

```
Обслуженных клиентов на АЗС: 9735, на ААЗС: 10235.
Необслуженных клиентов: На АЗС: 23, на ААЗС: 1000.
Выручка на АЗС: 3,458787E+07(руб), на ААЗС: 3,31702E+07(руб).
Среднее время ожидания нового заказа: Для автомобилей: 3,014012(минут). Для грузовиков: 6,518201(минут).
Бензовозов в парке: 17. Двухсекционных: 17. Трехсекционных: 0.
Незанятых в данный момент бензовозов: 9/17. Двухсекционных: 9. Трехсекционных: 0.
Всего рейсов двухсекционных бензовозов: 34, трехсекционных: 0.
```

Нажмите Enter, чтобы продолжить

-----  
**День 2 закончился. Тактов(минут) прошло: 2880.**

```
Обслуженных клиентов на АЗС: 19521, на ААЗС: 20245.
Необслуженных клиентов: На АЗС: 22, на ААЗС: 2254.
Выручка на АЗС: 6,919701E+07(руб), на ААЗС: 6,514376E+07(руб).
Среднее время ожидания нового заказа: Для автомобилей: 3,010098(минут). Для грузовиков: 6,492532(минут).
Бензовозов в парке: 57. Двухсекционных: 34. Трехсекционных: 23.
Незанятых в данный момент бензовозов: 49/57. Двухсекционных: 26. Трехсекционных: 23.
Всего рейсов двухсекционных бензовозов: 107, трехсекционных: 30.
```

Нажмите Enter, чтобы продолжить

-----  
**День 3 закончился. Тактов(минут) прошло: 4320.**

Обслуженных клиентов на АЗС: 29407, на ААЗС: 30270.  
Необслуженных клиентов: На АЗС: 28, на ААЗС: 3428.  
Выручка на АЗС: 1,041913E+08(руб), на ААЗС: 9,692638E+07(руб).  
Среднее время ожидания нового заказа: Для автомобилей: 3,001134(минут). Для грузовиков: 6,506018(минут).  
Бензовозов в парке: 73. Двухсекционных: 49. Трехсекционных: 24.  
Незанятых в данный момент бензовозов: 61/73. Двухсекционных: 37. Трехсекционных: 24.  
Всего рейсов двухсекционных бензовозов: 198, трехсекционных: 58.

Нажмите Enter, чтобы продолжить

-----  
День 4 закончился. Тактов(минут) прошло: 5760.

Обслуженных клиентов на АЗС: 39267, на ААЗС: 40277.  
Необслуженных клиентов: На АЗС: 49, на ААЗС: 4627.  
Выручка на АЗС: 1,393808E+08(руб), на ААЗС: 1,289212E+08(руб).  
Среднее время ожидания нового заказа: Для автомобилей: 3,000833(минут). Для грузовиков: 6,495248(минут).  
Бензовозов в парке: 73. Двухсекционных: 49. Трехсекционных: 24.  
Незанятых в данный момент бензовозов: 54/73. Двухсекционных: 32. Трехсекционных: 22.  
Всего рейсов двухсекционных бензовозов: 278, трехсекционных: 86.

Нажмите Enter, чтобы продолжить

-----  
День 5 закончился. Тактов(минут) прошло: 7200.

Обслуженных клиентов на АЗС: 49080, на ААЗС: 50252.  
Необслуженных клиентов: На АЗС: 68, на ААЗС: 5942.  
Выручка на АЗС: 1,738259E+08(руб), на ААЗС: 1,606872E+08(руб).  
Среднее время ожидания нового заказа: Для автомобилей: 2,997059(минут). Для грузовиков: 6,498677(минут).  
Бензовозов в парке: 73. Двухсекционных: 49. Трехсекционных: 24.  
Незанятых в данный момент бензовозов: 56/73. Двухсекционных: 32. Трехсекционных: 24.  
Всего рейсов двухсекционных бензовозов: 365, трехсекционных: 115.

Нажмите Enter, чтобы продолжить

-----  
День 6 закончился. Тактов(минут) прошло: 8640.

Обслуженных клиентов на АЗС: 59010, на ААЗС: 60226.  
Необслуженных клиентов: На АЗС: 71, на ААЗС: 7221.  
Выручка на АЗС: 2,087571E+08(руб), на ААЗС: 1,922173E+08(руб).  
Среднее время ожидания нового заказа: Для автомобилей: 2,993499(минут). Для грузовиков: 6,494565(минут).  
Бензовозов в парке: 73. Двухсекционных: 49. Трехсекционных: 24.  
Незанятых в данный момент бензовозов: 58/73. Двухсекционных: 34. Трехсекционных: 24.  
Всего рейсов двухсекционных бензовозов: 454, трехсекционных: 141.

Нажмите Enter, чтобы продолжить

-----  
День 7 закончился. Тактов(минут) прошло: 10080.

Обслуженных клиентов на АЗС: 68849, на ААЗС: 70123.  
Необслуженных клиентов: На АЗС: 76, на ААЗС: 8430.  
Выручка на АЗС: 2,435043E+08(руб), на ААЗС: 2,241899E+08(руб).  
Среднее время ожидания нового заказа: Для автомобилей: 2,997195(минут). Для грузовиков: 6,495759(минут).  
Бензовозов в парке: 73. Двухсекционных: 49. Трехсекционных: 24.  
Незанятых в данный момент бензовозов: 55/73. Двухсекционных: 32. Трехсекционных: 23.  
Всего рейсов двухсекционных бензовозов: 551, трехсекционных: 165.

Нажмите Enter, чтобы продолжить

-----  
День 8 закончился. Тактов(минут) прошло: 11520.

Обслуженных клиентов на АЗС: 78687, на ААЗС: 80064.  
Необслуженных клиентов: На АЗС: 92, на ААЗС: 9682.  
Выручка на АЗС: 2,78405E+08(руб), на ААЗС: 2,560747E+08(руб).  
Среднее время ожидания нового заказа: Для автомобилей: 2,99752(минут). Для грузовиков: 6,496261(минут).  
Бензовозов в парке: 73. Двухсекционных: 49. Трехсекционных: 24.  
Незанятых в данный момент бензовозов: 50/73. Двухсекционных: 32. Трехсекционных: 18.  
Всего рейсов двухсекционных бензовозов: 640, трехсекционных: 193.

Нажмите Enter, чтобы продолжить

-----  
День 9 закончился. Тактов(минут) прошло: 12960.

Обслуженных клиентов на АЗС: 88527, на ААЗС: 89941.  
Необслуженных клиентов: На АЗС: 128, на ААЗС: 10969.  
Выручка на АЗС: 3,132524E+08(руб), на ААЗС: 2,874678E+08(руб).  
Среднее время ожидания нового заказа: Для автомобилей: 2,997433(минут). Для грузовиков: 6,499148(минут).  
Бензовозов в парке: 73. Двухсекционных: 49. Трехсекционных: 24.  
Незанятых в данный момент бензовозов: 61/73. Двухсекционных: 37. Трехсекционных: 24.  
Всего рейсов двухсекционных бензовозов: 726, трехсекционных: 220.

Нажмите Enter, чтобы продолжить

-----  
День 10 закончился. Тактов(минут) прошло: 14400.

Обслуженных клиентов на АЗС: 98345, на ААЗС: 99924.  
Необслуженных клиентов: На АЗС: 140, на ААЗС: 12241.  
Выручка на АЗС: 3,478334E+08(руб), на ААЗС: 3,188638E+08(руб).  
Среднее время ожидания нового заказа: Для автомобилей: 2,99719(минут). Для грузовиков: 6,497527(минут).  
Бензовозов в парке: 73. Двухсекционных: 49. Трехсекционных: 24.  
Незанятых в данный момент бензовозов: 63/73. Двухсекционных: 39. Трехсекционных: 24.  
Всего рейсов двухсекционных бензовозов: 819, трехсекционных: 249.

Нажмите Enter, чтобы продолжить

Симуляция окончена.

Другие симуляции показали следующие результаты по парку бензовозов:

- Общее число 76. Двухсекционных: 49. Трехсекционных: 27.
- Общее число 74. Двухсекционных: 47. Трехсекционных: 27.
- Общее число 72. Двухсекционных: 46. Трехсекционных: 26.
- Общее число 71. Двухсекционных: 45. Трехсекционных: 26.
- Общее число 75. Двухсекционных: 48. Трехсекционных: 27.
- Общее число 76. Двухсекционных: 54. Трехсекционных: 22.

В среднем парк бензовозов составляет 74 бензовоза: 48 двухсекционных и 26 трехсекционных (без оптимизации работы предприятия).