МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ   
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ**

**(национальный исследовательский университет)»   
(МАИ)**

**Институт №7 “Робототехнические и интеллектуальные системы”**

**Кафедра 703 “Системное проектирование авиакомплексов”**

**Курс лекций «Эффективность авиационных комплексов»**

**Отчет по лабораторной работе №3**

**На тему:** «Определение оптимальной комплектации патронной ленты авиационной пушки графическим методом решения матричной игры 2хn»

Выполнил:

Студент группы М3О-406С-20

Орлов П.А.

Принял

Доцент кафедры 703

Петров В.Б.

Москва, 2024

# Теоретическая часть

Для построения решений - и -игр существует эффективный метод, основанный на простых геометрических соображениях. Этот метод называют наглядно-графическим.

*-*игры:

Пусть – матрица -игры.

Согласно следствию .

Поэтому отыскание значения игры и оптимального значения игрока равносильно определению значения с при котором функция достигает своего максимального значения, которое равно .

Опишем общую схему решения этой задачи, приводящую к искомому результату.

Максимум функции проще всего найти, используя её график.

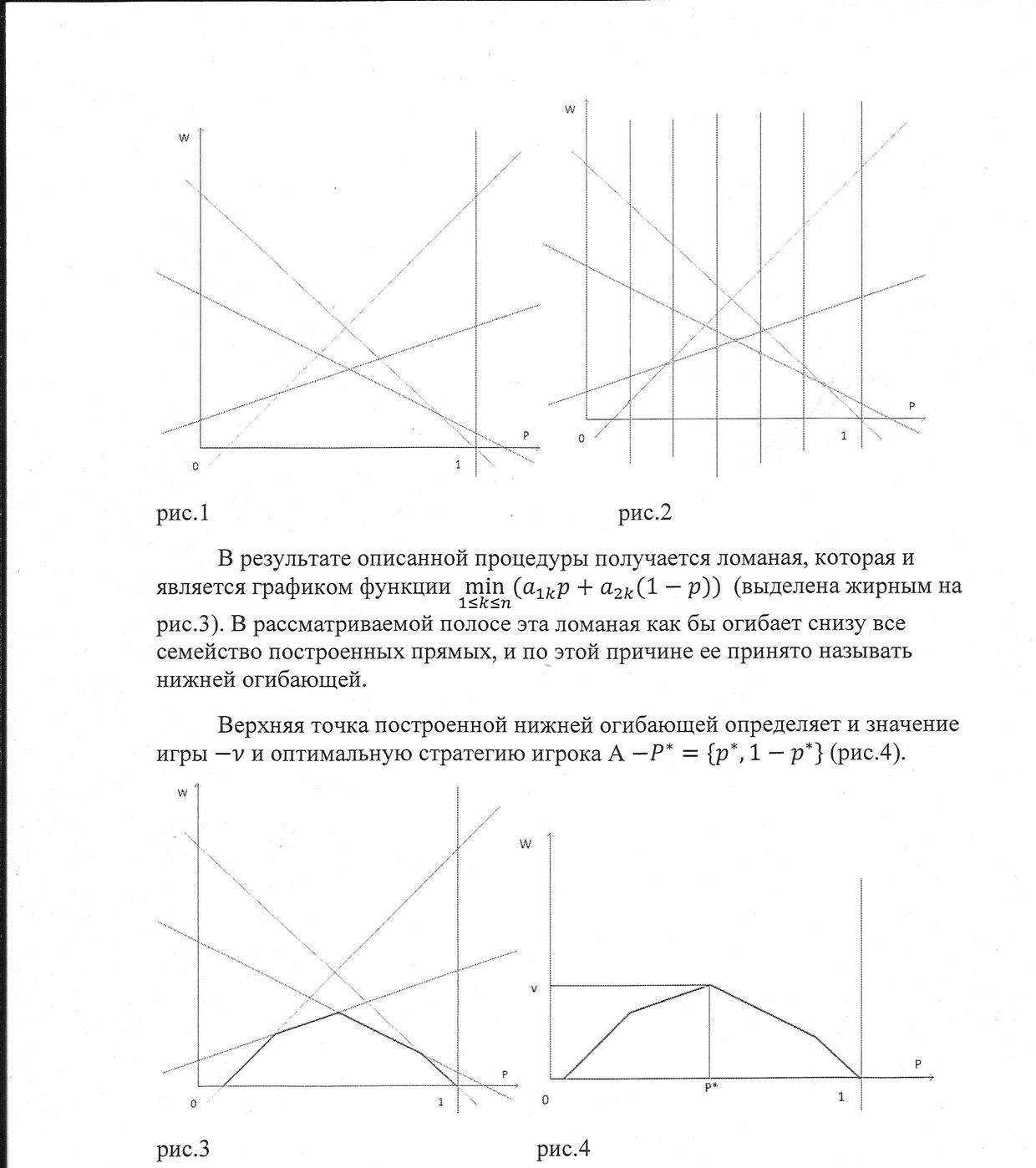
Для этого предположим, что игрок выбрал смешанную стратегию , а игрок – -ю чистую стратегию , тогда средний выигрыш игрока а ситуации , оказывается равным:

На плоскости это уравнение описывает прямую. Тем самым, каждой чистой стратегии игрока будет соответствовать своя прямая.

Поэтому для построения графика функции сначала на плоскости рисуются все прямые

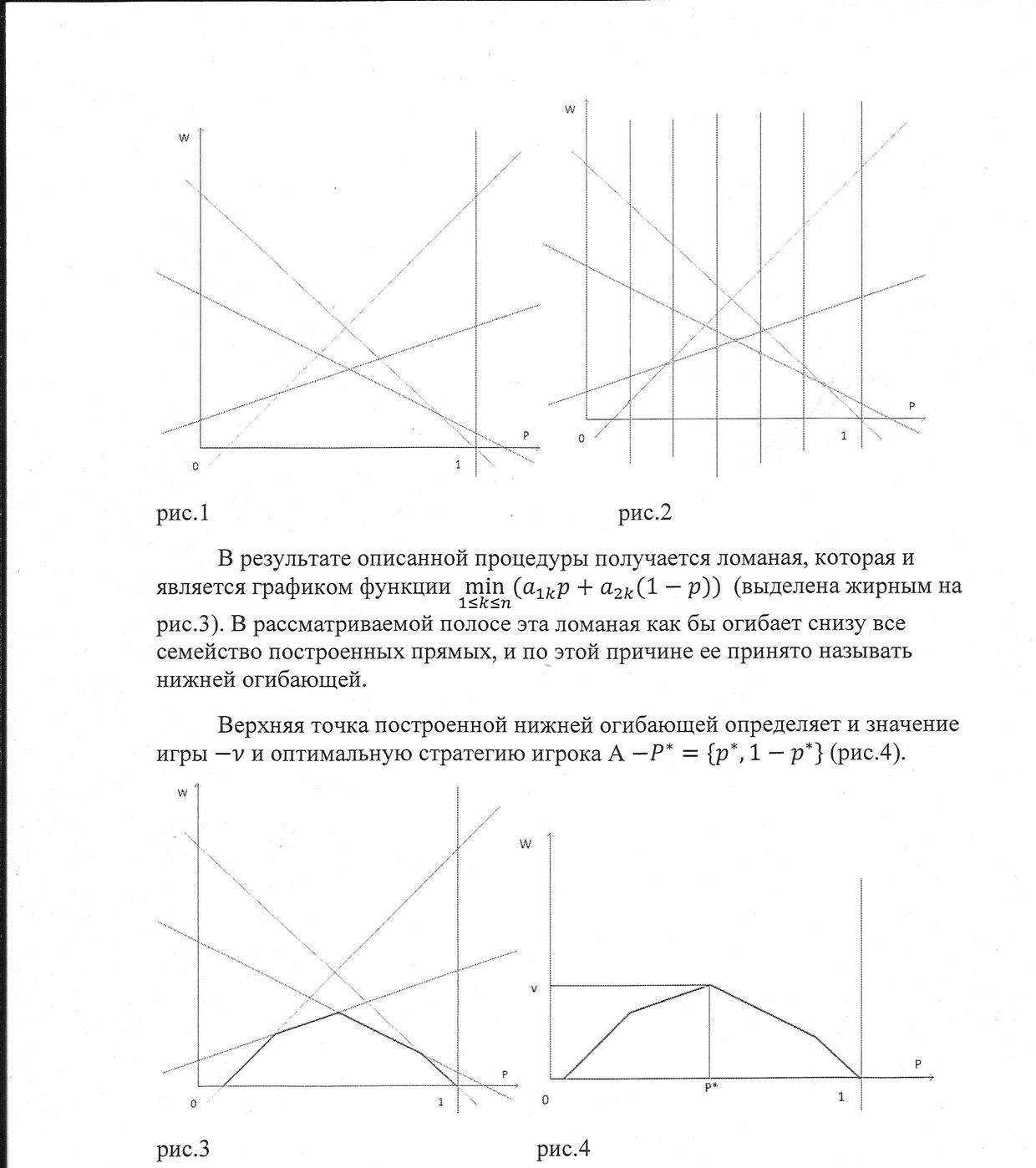
(рис. 1).

Затем для каждого значения в полосе путём визуального сравнения соответствующих ему значений на каждой из построенных прямых определяется и отмечается наименьшее (рис. 2).



В результате описанной процедуры получается ломаная, которая и является графиком функции (выделена жирным на рис. 3). В рассматриваемой полосе эта ломаная как бы огибает снизу всё семейство построенных прямых, и по этой причине её принято называть нижней огибающей.

Верхняя точка построенной нижней огибающей определяет и значение игры , и оптимальную стратегию игрока (рис. 4).



## Практическая часть

Исходные данные для варианта №4:

Матрица игры:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  | 0,2 | 0,6 | 0,9 | 0,3 |
|  | 0,8 | 0,7 | 0,3 | 0,5 |

Комплектуется патронная лента авиационной пушки снарядами двух типов: , . У противника имеются типа самолётов, против которых может применяться наше оружие: . Вероятности поражения каждого из них снарядами типа и приведены в матрице игры.

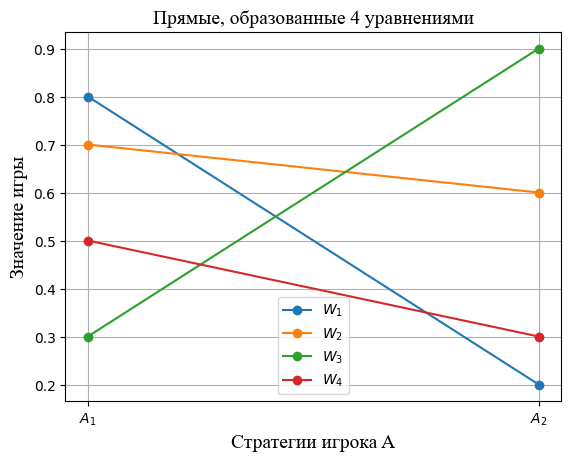
Необходимо обосновать пропорции, в которых следует комплектовать патронную ленту снарядами .

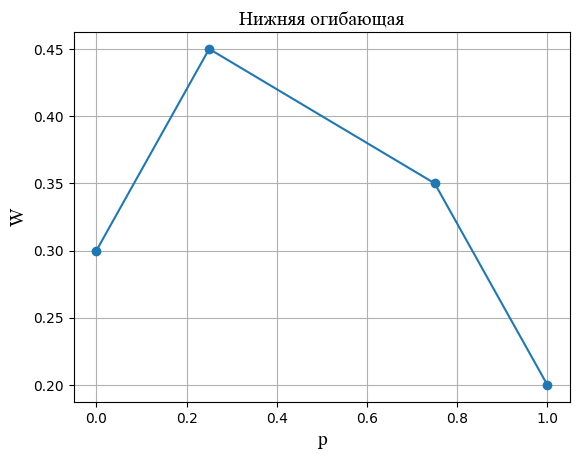
Решим графическим методом игру .

Из таблицы:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0,2 | 0,6 | 0,9 | 0,3 |
|  | 0,8 | 0,7 | 0,3 | 0,5 |

Получаем совокупность прямых для построения нижней огибающей:





Наивысшая точка образована пересечением прямых и . Они образуют систему уравнений:

Решением которой являются точки: .

Значение игры .

Оптимальная стратегия игрока : , т.е. игрок должен комплектовать ленту снарядами типа и в пропорции (на один снаряд типа три снаряда типа ).

Значения искомой оптимальной смешанной стратегии игрока :

Приравнивая любой из двух средних выигрышей игрока , отвечающей предложенной смешанной стратегии:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| 0 | 0 |  |  |
| 0,2 | 0,6 | 0,9 | 0,3 |
| 0,8 | 0,7 | 0,3 | 0,5 |

К значению игры:

В обоих случаях получаем:

Полное решение игры имеет следующий вид:

Вывод:

В ходе выполнения лабораторной работы была подобрана оптимальная комплектация патронной ленты с помощью графического метода решения матричной игры .