

Применение теории вероятностей при решении практических задач

Проект: Содействие повышению уровня финансовой грамотности населения и развитию финансового образования в Российской Федерации

Актуальность

- Математическая составляющая финансовой деятельности велика как в обществе, так и в жизни отдельного человека
- Мотивация к рациональным оценкам доходов и расходов появляется тогда, когда у человека появляются первые деньги – например, на карманные расходы
- Настоящее управление личными и семейными финансами невозможно без планирования, планирование – без оценок, оценки – без вероятностных методов, хотя бы на интуитивном уровне
- Все самое интересное касается не того, что было, а того что только будет, и это объект рассуждений о вероятностях и ожиданиях

Страхование

Важные сюжеты

- Обязательное и добровольное страхование
- Страхование жизни и здоровья
- Страхование жилья
- Страхование автотранспорта
- Страхование ответственности
- Страхование банковских вкладов
- Прочие виды страхования

Зачем решать такие задачи

Жизнь каждого человека полна случайными событиями. Не все случайные события благоприятны; иногда они приносят существенный финансовый ущерб.

Чаще всего мы не принимаем такие события в расчет. Но они все же иногда происходят. Отменить неприятности нельзя, но можно снизить финансовый ущерб от них с помощью страхования. Страховые компании вычисляют риски (вероятности наступления тех или иных событий) и назначают цену страхового полиса.

Помимо правильного отношения к страхованию следует показать с помощью задач математический принцип страхования – цена полиса не меньше математического ожидания расходов СК по обслуживанию этого полиса.

Формируется понимание

1. Невозможно предвидеть неприятности, поэтому все, что касается страхования, связано с вероятностями.
2. Страховые компании собирают фактическую информацию о частоте наступления тех или иных событий и оценивают различные риски и математические ожидания выплат на основе закона больших чисел.
3. Страхование – не перекладывание ответственности на чужие плечи.

Необходимые сведения из курса математики

Учащийся должен уметь работать с процентами и дробями, иметь представление о статистических методах оценки вероятностей событий, уметь находить математическое ожидание случайных величин по их распределениям.

Термины, которые учащийся освоит

Страхование, страховой случай, страховая премия, страхователь, страховщик (СК), Страховщик (страховая компания), обязательное страхование, добровольное страхование, страховой риск, страховой полис и др.

Примеры задач

Иннокентий решает застраховаться от смерти или потери работоспособности из-за несчастного случая. Страховая сумма (выплата, которую получит его семья в случае наступления страхового случая) 500 000 рублей, а стоимость полиса за год равна 0,37% от страховой суммы и должна выплачиваться равными суммами ежемесячно. Сколько Иннокентий платит за страховку каждый месяц?

Решение: $500000 \cdot 0,0037 : 12 = 154,17$ рубля.

Ответ: 154,17 рубля.

Примеры задач

Страховая компания «Уверенность» предлагает программу автострахования: покрывается полный ущерб от ДТП. На основе многолетней статистики экономисты нашли, что в регионе А вероятность незначительного повреждения автомобиля в течение года равна 0,132, причем средний ущерб по таким случаям равен 25 000 рублей. Вероятность попадания в серьезную аварию равна 0,055, средний ущерб по таким авариям равен 135 000 рублей. Наконец, вероятность полной утраты автомобиля (угон, утопление, невозстановимые повреждения в ДТП) равна 0,013, а средний ущерб по таким случаям 360 000 р. Определите наименьшую цену страхового полиса по такой программе страхования в регионе А, если доход от продажи полиса должен приносить компании не менее 500 рублей.

Игры с денежными ставками

Важные сюжеты

- Лотереи
- Популярные мифы об играх

Зачем решать такие задачи

Лотереи, казино, игровые автоматы – разновидности игр, в которых участники вкладывают свои деньги и надеются получить выигрыш, существенно превышающий вложенную сумму. В честно организованных играх (там, где нет мошенничества) отдельные игроки время от времени такие выигрыши получают.

Означает ли это, что лотерея или тотализатор – способ заработать деньги? Нет, это не так. Чем больше участник играет, тем увереннее он проиграет.

Примеры задач

Одно время на вокзалах была популярна игра, которой привлекали пассажиров, ждущих поезда. Игрок зажимал в кулаке носовой платок, четыре уголка которого торчали между четырьмя пальцами, и предлагал прохожему выбрать два уголка и потянуть за них. Если прохожий вытягивал диагональ, то получал 10 рублей. Если вытянутые уголки принадлежали одной стороне, – отдавал 10 рублей.

а) Честная ли это игра?

б) Справедливая ли это игра?

в) Каково математическое ожидание выигрыша игрока (хозяина платка)?

Примеры задач

В лотерее «6 из 45» участник выбирает шесть номеров из сорока пяти. Во время тиража определяется случайная выигрышная комбинация из шести номеров. «Джек-пот» – событие, при котором участник угадал все шесть выигрышных номеров и получил главный выигрыш.

Распространено мнение, что у счастливчика, выигравшего однажды «Джек-пот», значительно меньше шансов выиграть «Джек-пот» в последующих тиражах, чем у того, кто прежде «Джек-пот» не выигрывал. Верно ли это?

Примеры задач

По результатам анализа 20 последовательных тиражей в лотерее «6 из 45» выяснилось, что в выигрышных комбинациях число 31 встречалось в 3 раза чаще, чем число 34. Делая ставку в очередном тираже, игрок решил вместо числа 34 поставить число 31. Насколько у игрока увеличилась вероятность получить выигрыш в данном тираже?

Решение. Выпадение любых номеров в различных тиражах – события независимые, следовательно, на вероятность выпадения в выигрышной комбинации числа 31 или числа 34 результаты предыдущих тиражей не влияют. Таким образом, включение в ставку числа 31 вместо числа 34 вероятность получить выигрыш не увеличивает и не уменьшает

Ответ: нет.

Примеры задач

В лотерее «Автомобиль» участнику предлагалось стереть краску с 10 из 20 букв. Если таким образом удавалось открыть все буквы слова

АВТОМОБИЛЬ,

то участник выигрывал этот автомобиль.

В каждом билете действительно были все эти десять букв, прочие буквы были другими.

а) Какова вероятность выиграть автомобиль в эту лотерею?

б) Найдите математическое ожидание дохода от продажи одного билета ценой 50 рублей.

Спасибо за внимание

Методическая поддержка изучения теории вероятностей в школе
Лаборатория ТВ и С: <http://ptlab.mccme.ru>