

ОГЛЯНИСЬ
ВОКРУГ

Иван Высоцкий, Игорь Акулич

НОВЫЕ ПРИКЛЮЧЕНИЯ СТАСА

*Часть 1,
в которой Стас сперва
встречается с зайцем, а потом –
с математическим ожиданием,
ещё не зная, как они связаны*



О предыдущих приключениях Стаса читайте
в №№ 9, 10, 11 за 2012 год, №№ 3, 4, 6 за 2013 год.

29 октября. Четверг. 14:20.

Электричка

– А паспорт дома, – заявил заяц и с вызовом поглядел на контролёров.

Пожилая женщина стояла молча и выглядела печально. Эпизод был ей явно не в новинку. Её напарник – мужчина средних лет – не торопясь вёл переговоры.

– Ну, тогда... – протянул контролёр, – тогда вызовем патрульчик из первого вагончика, вас доставят для установления, так сказать, личности. Вы позвоните домой по телефончику, чтоб вам привезли документики и денежки. Дежурный оформит протокольчик. И всё. Каких-нибудь три-четыре часика, и поедете дальше.

– А денег надо много?

– Нет, уважаемый. Всего 50 рублей за билетик. А штраф – через банк, 825 рублей. Тридцать деньков есть у вас. Ещё успеете заработать.

– А звонить некому. Живу один.

– Ай-ай-ай. Тогда придётся самому за документиками. Не одному, конечно, а с сержантом. Без спешечки. У нас ведь, знаете, 48 часиков на то, чтоб установить...

Голос звучал успокаивающе, почти убаюкивал. Интересно, подумал Стас. Контролёры психологию в школе контролёров изучают или по ходу дела осваивают? Но на самом деле смешные уменьшительные – документики, патрульчик – звучали зловеще. Учительница русского языка говорила, что такие слова называются *димиинутивами*.

Безбилетник вдруг сник. Надежда, что его просто высадят из электрички, без следа растворилась в завораживающих димиинутивчиках. Заяц принялся

старательно и артистично хлопать себя по карманам, обшаривать подкладку, и на лице его читалась уверенность, что паспорт вот-вот найдётся. Контролёр еле заметно улыбнулся.

Ребятам, сидящим напротив, было немножко интересно и почему-то сильно стыдно за здорового розовощёкого детину без билета, который совсем не умел предвидеть последствия своих действий и слов.

– Раньше не штрафовали, – авторитетно заявил самый авторитетный ученик класса Славка Поляков. – Просто высаживали.

– Почему? – спросила Наташка Смирнова, третий участник еженедельной вылазки в танцевальную студию. Собственно, Натка была первой: прочла объявление на школьной доске объявлений и тут же увлеклась. Поляков, этот человек-универсал, – тоже. Вернее, не увлёкся. Он любил рассуждать о гармонии собственного всестороннего развития и подошёл к танцам так же серьёзно, как подходил к математике, биологии и вообще ко всему. И совсем другое дело – Стас, который не испытывал восторга от танцев, но не мог допустить даже в мыслях, что Смирнова каждую неделю будет ездить на танцы вдвоём с Поляковым. Стас принёс, можно сказать, жертву. Собственно, жертву принёс не он, а эрдельтерьер Патрик, у которого из-за этих танцев дневная прогулка по четвергам сдвинулась на три часа.

– Раньше полицию нужно было вызывать, – объяснял Славка. – То да сё. Всем было неохота возиться. А теперь контролёр сам протокол пишет, и штраф сам... А парень, наверно, не в курсе...



Контролёры закончили с щекастым зайцем и двинулись дальше. Ребята как по команде полезли в карманы за билетами, но контролёры ушли, не удостоив их взглядом.

– А почему они у нас билеты не проверили? – Наташка любопытна, как первоклашка.

– А вдруг у нас билетов нет? Что им тогда делать? – весело спросил Стас.

– Штрафовать.

– Наташенька, ты несовершеннолетняя. Тебя не оштрафуешь. – Славка, видимо, считал себя совершеннолетним.

– Значит, я могу без билета ездить? – Наташка, казалось, обрадовалась.

– Попробуй. Высадят. Да ещё фамилию и адрес спросят. А потом родителям квитанцию на штраф пришлют.

Стас поёжился даже от перспективы такого позора. Что угодно, но только не сгорать от стыда перед отцом из-за безбилетного проезда. Наташа тоже смолкла, идея сэкономить 25 рублей больше не казалась ей привлекательной.

А безбилетник расстроенным не выглядел. Он сунул бумажки в карман и снова погрузился в свой планшет.

– Ого, да у него айпад-про! – прошипел Славка. – Последняя модель. Стоит как самолёт. Ай да заяц. Айзаяц! Кредит отдаёт, видать. Вот денег и нет...

Наташка вдруг кокетливо обратилась через проход к айзайцу:

– Скажите, пожалуйста, а у вас правда денег нет?

Детина изумлённо посмотрел на неё и сфокусировался на вопросе.

– Чё? А. Не, есть.

– А почему вы билет не покупаете?

– Да так... Вот, штраф заплачу. То на то и выйдет.

– Это, наверно, у вас вроде спорта? – предположил Славка.

– Чё? Ага, спорт, – хмыкнул безбилетник. – Типа того.

Славка что-то пробормотал. Кажется, по-латыни, кажется, про неандертальцев. И потерял интерес. Но у Стаса интерес только появился.

– Подожди, слышишь, он сказал, что «то на то».

– Да не слушай ты чушь всякую.

Но Стаса уже несло:

– Скажите, пожалуйста, – вежливо обратился он к айзайцу, пытаясь выстроить последовательность вопросов чётко, просто и без деепричастий, – вы здесь часто ездите?

– Ну.

– И никогда не платите?

– Не. – Сказано было гордо, задорно.

– А контролёры часто встречаются?

– Не.



– А всё же, сколько раз вы ездили за месяц и сколько раз вам попались контролёры? – Был, конечно, риск умственно перегрузить айзайца (и тогда прощай исследование), но Стас решил рискнуть и совместил два вопроса.

– Пятый раз. С лета.

– Интересно как. А вы каждую неделю ездите?

– Ну. В четверг. И в понедельник. А назавтра обратно.

– С лета?

– Ну. Я как раз с первого июня оформился.

– А если на праздник выпадает?

– У нас на фирме праздников нет.

В какую такую угрюмую фирму оформился айзаяц, было не важно. Стас поблагодарил за бесценную информацию, достал калькулятор и погрузился в расчёты.

Ага. С 1 июня по сегодня, то есть по 29 октября, 22 недели. Это 44 поездки, то есть если туда-обратно, то 88. Нет, 87, потому что обратно он только завтра поедет. Может, ему выгодней купить абонемент? Стас бросил взгляд на информацию рядом с дверью. Нет, абонемент выйдет дороже. Хорошо. Предположим, он платил бы каждый раз по 50 рублей. Вышло бы 4350 рублей. Так, а пять штрафов по 825 рублей плюс по

50 за билет? Получается 4375 рублей. Действительно, «то на то», хотя всё же заяц переплатил 25 рублей. Сказать ему? Нет, лучше не надо. Ведь если завтра он не попадётся, то будет уже в выигрыше на 25 рублей. А если попадётся? Стас задумался: вот ведь, вопрос вроде простой, а простого ответа нет. Сплошная случайность. Папа однажды сказал, что если жизнь ставит перед людьми какой-нибудь простой вопрос, то математики обязательно сделают этот вопрос невообразимо сложным. Интересно, а для этого случая подходящая математика есть?

30 октября. Пятница. 9:25. Школа

Подходящая математика обнаружилась следующим утром. Правда, Стас понял это далеко не сразу. Тема урока «Математическое ожидание» звучала немного неожиданно. Даже ожидание бывает математическим, подумал Стас и стал слушать. Лидия Павловна говорила не торопясь, ритмично отбивая такт указкой и выделяя некоторые слова.

– Предположим, что мы купили лотерейный билет. Известно, что с вероятностью 0,95 выигрыша нет, с вероятностью 0,04 выигрыш составит 50 рублей, а с вероятностью 0,01 выигрыш равен 500 рублям. Как найти

ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ



математическое ожидание выигрыша? Нужно составить – что? – правильно, таблицу распределения случайной величины «Выигрыш». Обозначим эту случайную величину X . А составить таблицу нам поможет...

Класс пригнулся, как камыш под сильным ветром. Правда, когда ветер дует спереди (а Лидия Павловна была, несомненно, спереди), камыш гнётся назад. А класс гнулся против ветра. Что-то в этом было глубоко алогичное, но гордое, подумал Стас, инстинктивно припадая к парте.

– ...нам поможет Смирнова. Та-ак. В первой строке таблицы мы пишем что? Зна-че-ния случайной величины. А под ними – в нижней строке – что? Правильно: со-ответ-ству-ющие ве-роят-ности. Какие там у нас значения и вероятности? Смир-но-ва, помоги-ка нам, дружок.

Наташка срывающимся от волнения звонким голосом продиктовала значения и вероятности. Павловна тремя стремительными движениями набросала на доске таблицу.

Значения X	0	50	500
Вероятности	0,95	0,04	0,01

Стас проверил в уме, получается ли сумма вероятностей 1. Получилась.

– Теперь, чтобы найти математическое ожидание, которое мы обозначим EX , нужно применить формулу. Какая у нас формула? Каждое значение умножается на его вероятность, и результаты складываются.

На доске возникло равенство, которое класс записал в тетрадях и которое, по мнению Лидии Павловны, давало решение задачи:

$$EX = 0 \cdot 0,95 + 50 \cdot 0,04 + 500 \cdot 0,01 = 2 + 5 = 7.$$

– Таким образом, в расчёте на один лотерейный билет математическое ожидание, то есть среднее значение выигрыша, равно 7 рублям. Вопросы?

Вопрос «Вопросы?» был риторическим. И все это знали. Но Лидия Павловна никогда не теряла надежды, что кто-нибудь забудется и что-нибудь спросит. Нет, тишина. Годы тренировок сделали своё дело.

Вторую задачу и всё дальнейшее Стас пропустил. Он выхватил про «среднее значение». Если до сих пор смысл математического ожидания был неясен, то теперь что-то забрезжило. Среднее! Стас судорожно думал: если бы выигрыш вчера был 0, завтра 50, а послезавтра 500, то я понял бы, что такое среднее – нужно всё сложить и поделить на три. Но это будет $550/3$,



то есть больше 180, а вовсе не семь рублей. В чём же дело? Да и потом – мы же покупаем один билет, а не три... Что ж тут усреднять? Однако ощущение, что написанная сумма имеет отношение к среднему, Стаса не покидала. К моменту звонка он продвинулся несильно, но на уроке истории осенило.

– Ведь что такое вероятности? – продолжал размышлять Стас. – Предположим, мы купили не один билет, а сто. Вероятность ничего не выиграть 0,95. То есть можно считать, что в среднем (опять это среднее!) 95 из 100 билетов пустые. Тогда в среднем 4 билета из 100 дают выигрыш 50 рублей, и в среднем 1 билет из 100 даёт выигрыш 500 рублей. А какой средний выигрыш для 100 билетов? – В тетради по истории Стас изобразил длинную дробную черту и начал складывать выигрыши. Идея писать 95 нулей быстро исчезла. Нули не пишем. Напишем остальное: четыре раза по 50 и один раз 500. А в знаменателе 5:

$$\frac{50 + 50 + 50 + 50 + 500}{5} = \frac{700}{5} = 140.$$

Нет, не то... Но в числителе 700. Это уже что-то. Это в сто раз больше, чем 7. А почему в знаменателе 5? Ведь билетов-то было 100, а не 5. И вместо того, чтобы писать четыре раза по

пятьдесят, можно написать $50 \cdot 4$. Тогда и 95 нулей можно записать коротко: $0 \cdot 95$. Чтоб не запутаться. Получается:

$$\frac{0 \cdot 95 + 50 \cdot 4 + 500 \cdot 1}{100} = \frac{700}{100} = 7.$$

Вот оно, среднее! Стас откинулся на спинку стула, как человек, хорошо сделавший своё дело. Нужно было просто посчитать средний выигрыш на сто билетов. Но почему именно на сто? А если их тысяча? А на самом деле мы покупаем один билет. Но картина уже складывалась. Стас переписал получившееся равенство иначе. Отдельно – значения, отдельно – множители:

$$0 \cdot \frac{95}{100} + 50 \cdot \frac{4}{100} + 500 \cdot \frac{1}{100}.$$

Ещё полминуты Стас смотрел на получившуюся строчку. Дробы в левой части как раз и оказались вероятностями. Стас переписал ещё раз с помощью десятичных дробей:

$$0 \cdot 0,95 + 50 \cdot 0,04 + 500 \cdot 0,01 = 7.$$

Даже залез в портфель за тетрадкой по математике. Сверил с формулой, списанной с доски. Совпадение. Значит, математическое ожидание – это действительно среднее, только вместо количества билетов нужно брать вероятности. И тогда неважно, сколько билетов куплено. Ведь вероятности мы знаем. Хотя... откуда мы их знаем?

Продолжение в следующем номере.