

клиентов. Если ему разрешено усадить первого посетителя на любое место, куда выгоднее его посадить с точки зрения бармена?

- ? Сколькими разными способами можно раскрасить кубики краской трех цветов?

Доктор Ферми и инопланетяне

Как оценить все, что угодно, за 60 секунд и даже быстрее

«Я собираюсь задать несколько вопросов, которые могут показаться вам странными», — сообщил человек на другом конце провода. Затем он сообщил, что его зовут Оливер. Он проводил собеседование по телефону с Элисон Шонтелл, студенткой Сиракузского университета, изучавшей рекламу, которая подала заявление на позицию помощника менеджера по продукции: «Эти вопросы предназначены для тестирования вашего аналитического мышления. Я хочу, чтобы вы оценили, какую сумму, по вашему мнению, Google зарабатывает ежедневно на рекламе в Gmail».

«Вы хотите получить конкретное число? — спросила Элисон. — Может быть... 70 тысяч долларов?»

Оливер от души посмеялся над этим ответом. Разумеется, он хотел получить конкретное число, но 70 тысяч долларов этим числом явно не являлось.

«Подождите, вы можете закрыть глаза на мой предыдущий ответ? — спросила Элисон. — Вычеркните его из ваших записок и сделайте вид, что я никогда этой цифры не называла. Это возможно?»

«Не надо давать точного числа. Объясните только, каким образом вы вышли на свой ответ».

«Хорошо, — выпалила Элисон. — Google прикрепляет четыре рекламы к одному e-мейлу. Скажем, каждый пользователь Gmail в день открывает семь новых e-мейлов. Поэтому он видит 28 рекламных объявлений. Если он нажимает на четверть этих реклам, то в день этот человек видит семь реклам. Если все рекламодатели платят по пять центов за каждый такой клик, то доход составит пять центов, умноженные на семь реклам и умноженные на число пользователей Gmail... Разве в таком рассуждении нет логики?»

«Как вам сказать, — неопределенно ответил Оливер. — Вы запутали меня своим допущением «нажимает на четверть этих реклам». Ну, ладно, давайте двигаться дальше».

При втором собеседовании с Элисон, также проведенному по телефону, ее интервьюером была Анна. «Назовите технологию, о которой вы недавно прочитали», — начала она разговор.

Что за пустяковый вопрос! «Сегодня я читала о Nike и Apple, которые совместно работают над обувью со встроенным чипом, помогающим вам бежать под музыку».

«А теперь придумайте собственный вариант креативной рекламы для этого продукта».

Элисон набросала картинку такой рекламы на словах. Основными элементами были бегущий человек, айпод и фишинная ленточка. Анна сдержанно хмыкнула. Это была реакция на глупость или величие решения?

«А теперь я собираюсь задать вам математическую задачу, — продолжила Анна. — Скажем, рекламодатель платит 10 центов за каждый клик на его рекламное объявление. На объявления кликают только 20 % посетителей сайта. Сколь-

ко людей должны посетить этот сайт, чтобы рекламодатель заплатил 20 долларов?»

«Так... сейчас, ага. Итак 20 из 1000 кликнули на рекламу. Каждые 100 кликов — это один доллар... а нам нужно 20...» Что-то не то. Элисон начала догадываться, что тычет пальцем в небо.

Наконец Анна объяснила правильный ответ. «Чтобы получить один клик стоимостью 10 центов, нужны пять посетителей сайта. 20 долларов — это 200 раз по 10 центов, то есть 200 раз по пять человек. В целом для этого нужна тысяча посетителей».

Элисон чувствовала себя полной тупицей. Анна решила, что наступило время задать еще одну математическую задачку.

«Оцените число студентов-выпускников, обучающихся в колледжах по программе четырехлетнего образования, которые каждый год выпускаются в Соединенных Штатах и на момент выпуска уже имеют место для работы», — спросила она.

«В стране приблизительно 300 миллионов человек, — начала рассуждать Анна. — Представим, что 10 миллионов из них учатся в колледжах по четырехлетней программе. Только четвертая часть из этих 10 миллионов выпускники, и поэтому количество выпускников приблизительно равняется от 2 до 3 миллионов. Если половина выпускников на этот момент уже имеет место для работы, то можно говорить примерно о полутора миллионах человек».

«Что вы можете сказать об этом количестве? Кажется ли оно вам большим, небольшим или таким, как надо?»

«Я бы сказала, что оно кажется мне небольшим, но, может быть, это потому, что я сама прохожу через процесс поиска работы, и я хотела бы, чтобы возможностей для ее получения было больше».

На этот раз не было даже смеха.

«Пока все, — сказала Анна. — Удачи с поиском роботов».

Ланч в Лос-Аламосе

За такой стиль ведения собеседований винить нужно инопланетян. Вот как это случилось. Как-то раз во время ланча в Лос-Аламосе в 1950 году присутствующие заговорили о летающих тарелках.

«Эдвард, что вы об этом думаете? — спросил физик Энрико Ферми своего коллегу Эдварда Теллера. — Какова вероятность того, что неземные существа посещали Землю в космических кораблях?» Теллер оценил вероятность этого события как очень незначительную. Ферми был не очень уверен в его оценке. Большую часть времени на ланче он провел в расчетах, стараясь определить, сколько внеземных цивилизаций имеется во Вселенной и насколько вероятно, что самая близкая к нам могла посетить нашу планету.

После этого появился классический «вопрос Ферми». На своих занятиях в Чикагском университете Ферми мучил студентов лишь немного более легкими вопросами. Его самой известной загадкой, часто задаваемой аудитории, была следующая. «Сколько настройщиков пианино имеется в Чикаго?» Ферми был убежден, что любой человек, имеющий степень доктора по физике, должен уметь оценить практически все, что угодно. Конечно, это касалось только тех, у кого была степень доктора по физике.

Правда, нынешние работодатели исходят из того, что любой человек, в том числе выпускник университета, у которого основными предметами были гуманитарные науки, в

ходе собеседования должен уметь оценить какое-то непонятное количество. (Самое интересное здесь в том, что после приема на работу никто не поручает вам заниматься такими оценками.) Такие вопросы относятся к категории современных так называемых загадок сфинкса*. Ответ на них часто определяет, кого после телефонных собеседований следует пригласить на разговор в корпорацию. Некоторые из этих запутанных вопросов лишь очень отдаленно связаны с деятельностью компании.

Сколько автозаправок в Соединенных Штатах?
(Этот вопрос был задан в General Motors).

Но гораздо чаще какой-то очевидной связи с деятельностью компании в таких вопросах нет. Вот некоторые примеры.

Сколько мусорщиков работает в Калифорнии? (Apple)
Оцените число такси в Нью-Йорке. (KPMG)
Сколько шаров для гольфа нужно, чтобы заполнить ими площадь стадиона? (JP Morgan Chase)
Оцените все издержки производства бутылочки напитка Gatorade. (Johnson and Johnson)
Сколько пылесосов производится в год? (Google)

У вопросов Ферми, с точки зрения работодателей, есть одно преимущество: их можно очень легко изобретать

* Согласно преданию, Сфинкс обитал возле ворот греческого города Фивы и каждому проходящему задавал одну и ту же загадку: «Кто утром ходит на четырех ногах, днем — на двух, а вечером — на трех?» Того, кто не отгадывал эту загадку, ждала жуткая смерть в лапах чудовища. — Прим. пер.

во все новых и новых вариантах. Поэтому кандидат может получить новый вопрос, о котором он никогда не читал в книге и не видел его в Интернете. Особенно изощряется в таких вопросах Intel: интервьюеры этой компании иногда просят инженеров оценить число строк в программах C или C++, которые они составляют. У этого задания по крайней мере три предназначения. Во-первых, это вопрос Ферми. Во-вторых, он показывает, каков опыт программирования у претендента. И наконец, поскольку вопрос предусматривает оценку часов работы, это околный путь прощупать, готов ли кандидат работать по ночам и в выходные.

Недостатком таких вопросов является факт, что интервьюеры могут сами не знать, насколько на самом деле трудным является вновь придуманный ими вопрос Ферми, а уж тем более каким является правильный ответ. Как-то после собеседования по телефону Элисон Шонтелл столкнулась с Оливером на конференции. Он признался, что не знает, сколько денег Google зарабатывает на рекламе в Gmail.

«Собеседования продолжались гладко до тех пор, пока я не встретился с одним интервьюером, который показался мне настроенным против армии, — вспомнил один из кандидатов-неудачников, до этого шесть лет проработавший в армейской разведке. Используя мантру «Не навреди», применяемую в Google в качестве обоснования для своего вопроса, он спросил меня, сколько людей я убил во время службы. Когда я объяснил ему, что был военным разведчиком, он спросил меня, могу ли я оценить число людей, убитых благодаря тем сведениям, которые я собрал. По моему ответу он сделал бы вывод, что я либо злодей и киллер, либо некомпетентен в своем деле».

Вполне вероятно, что люди в Лос-Аламосе при подобном этическом выборе сталкиваются с трудностями.

Однако Ферми был уверен, что все знания взаимосвязаны. Известно о его замечании, что любой человек, обладающий критической массой фактов и цифр, сможет использовать их для оценки самых экзотических вещей вроде числа световых лет до ближайшей внеземной цивилизации. Эти вопросы предназначены для разработки обоснованного перехода от тех фактов, которые вы знаете, к запрашиваемым от вас данным о чем-то странном и необычном. Такой подход предполагает, что вам необходимо знать какие-то факты и уметь создавать между ними связи. Вы можете опираться на приблизительные цифры, но вы не должны брать числа из воздуха.

Поэтому у Элисон и возникла проблема при ответе на вопрос о рекламе в Gmail. Вместо того чтобы начать с того, что она знает, она попыталась воспользоваться догадками и статистическими данными, которые являются секретом фирмы. (Google не разглашает сведений о финансовых характеристиках конкретных продуктов.) Более совершенный подход — начать с двух базовых фактов из балансового отчета. Вот они: Google зарабатывает большую часть на рекламе, и годовой доход компании равен примерно 25 миллиардам долларов.

Может быть, у вас возникнет вопрос: «Каким образом я могу узнать о доходах Google?». Ответ таков: вы изучили все это перед собеседованием. Это те немногие финансовые статистические данные, которые вы должны знать, когда приходите на собеседование в крупную компанию.

Какая доля из этих 25 миллиардов долларов приходится на рекламу в Gmail? Здесь, конечно, есть на что опереться, поскольку о подобных показателях аналитики часто рассуждают в своих статьях, публикуемых в финансовой прессе. В идеале считается, что вы прочитали достаточно материалов

о бизнесе Google и знаете, что на доходы от рекламы в Gmail приходится относительно незначительная часть общих поступлений. Когда Gmail появилась в 2004 году, были надежды, что эта почта станет столь же доходной, как и реклама в поисковых устройствах. Но этого не случилось.

Вряд ли интервьюер поставит вам минус, если вы скажете примерно следующее: «Давайте предположим, что на Gmail приходится один процент общих доходов Google. Если он больше или меньше, я смогу легко скорректировать полученную цифру». Это позволяет легко решить математическую задачу. Доходы от Gmail составят в этом случае около 250 миллионов долларов в год. Разделите эту цифру на 365, и вы получите меньше одного миллиона долларов в день. Такой подход демонстрирует кардинальное правило вопросов Ферми: обходите углы в арифметике, но не в логике.

Элисон хорошо начала при ответе на вопрос о числе выпускников. Она знала, что население США составляет приблизительно 300 миллионов человек. Ее рассуждения шли гладко до тех пор, пока она не сказала: «Представим, что 10 миллионов из них учатся в колледжах по четырехлетней программе». В этот момент она ушла от точной статистики и стала пользоваться придуманной цифрой, взятой фактически из воздуха.

Более подходящий ответ был бы примерно следующим. Население США составляет примерно 300 миллионов человек, а средняя продолжительность жизни — около 70 лет. Эти два числа предполагают, что каждый год примерно 300 миллионов/70 достигают какого-то конкретного возраста, в том числе и 21 года.

Вы можете об этом упомянуть до того, как произведете это деление. Число американцев, доживших до 21 года, будет, несомненно, гораздо больше, поскольку до 21 года

доживают больше людей, чем до 70 лет. Насколько больше? Скорее всего, ни вы, ни интервьюер этого не знаете. Это позволяет упростить математические аспекты. Ответы на эти вопросы напоминают паркур. Вы хотите плавно перейти от одной круглой цифры к другой, так, чтобы вам не пришлось при этом преодолевать какие-то препятствия. Вместо 300 миллионов/70 давайте воспользуемся 300 миллионов/50. Из этого следует, что каждый год возраста 21 года достигают шесть миллионов американцев.

Конечно, далеко не все из них являются выпускниками колледжей. Многие американцы не поступают в колледж, другие учатся по двухлетней программе или прекращают обучение, не добравшись до последнего года. К этому надо добавить и тот факт, что отдельные студенты поступают в колледж позже и поэтому выпускаются в более старшем возрасте. Используйте все это, и тогда вы снизите цифру в 6 миллионов до 3 миллионов выпускников.

Следующая часть вопроса такова: сколько выпускников обучается по четырехлетней программе? Ах? Это ведь из серии очевидных вопросов, типа кто похоронен в могиле Гранта? Все выпускники колледжей учатся по четырехлетней программе.

Последняя часть вопроса Анны была такой: сколько выпускников на момент выпуска уже имеют место для работы? Это может относиться к тем выпускникам, у кого еще до выпуска уже есть надежное предложение о работе. Если исходить из более широкой интерпретации, то этот вопрос подразумевает получение работы достаточно быстро после выпуска (с учетом ситуации на нынешнем рынке труда). Вам следует попросить интервьюера разъяснить вам некоторые подробности. Типичные ответы здесь такие.

Получение работы в день выпуска: 25 % выпускников, или 750 тысяч.

Получение работы в приемлемый срок: 50 % выпускников, или полтора миллиона.

Вы, вероятно, помните, что Элисон назвала именно полтора миллиона. Порой вам говорят: «Не нужно давать точный ответ». Но вы можете ошибиться, даже если дадите точный ответ. Здесь важнее путь, а не место, в которое вы придете.

Шпаргалка для собеседований

Интервьюеры не думают, что у кандидата на кончике языка вертится множество самых разных статистических данных. Но, разумеется, важные цифры, относящиеся к бизнесу в целом, некоторые самые важные демографические данные и несколько статистических показателей, касающихся компании, в которую вы подали заявление, знать надо, так как в противном случае вы будете выглядеть бледно. Вот шпаргалка с рядом круглых цифр (замените данные Google теми, которые относятся к компании, где вы проходите собеседование):

Численность населения мира: 7 млрд.

Общий валовой продукт в мире: 60 трлн долларов.

Численность населения Соединенных Штатов 300 млн человек.

Валовой внутренний продукт Соединенных Штатов 14 трлн долларов.

Минимальная ставка заработной платы в соответствии с федеральным законом: 7 долларов в час (фактически 7,25 доллара).

Численность населения в регионе Сан-Франциско с учетом Силиконовой долины: 8 млн

Стоимость Google на фондовом рынке: 100 млрд долларов.

Годовой доход Google: 25 млрд долларов.

Годовая прибыль Google: 10 млрд долларов.

Цена акции Google: 600 долларов.

Число шариков, которые уложатся в большом контейнере при случайной упаковке: в 1,2 раза больше той цифры, которую вы получите при использовании кубической решетки (более подробно об этом см. в конце книги).

ВОПРОСЫ

Оценки экспертом

Вот еще несколько вопросов Ферми для тренировки. (Ответы на них вы найдете в конце книги.)

- ? Сколько насечек на ребре четвертака — монеты в 25 центов?
- ? Сколько флаконов шампуня производится в мире за год?
- ? Сколько туалетной бумаги потребуется, чтобы покрыть ею весь штат?
- ? Сколько будет 2^{64} ?
- ? Сколько мячей для гольфа войдет в школьный автобус?