



# СОДЕРЖАНИЕ

## Пролог

### ИСТОРИЯ ПРИНЦЕССЫ, НАЧАВШАЯСЯ С ЛУНЫ.....1

- ★ История о Кагуе-химэ (принцессе Кагуе) 10
- ★ Повесть о Кагуе-химэ — результат наблюдений за Вселенной?! 18

## Глава 1

### ЗЕМЛЯ — ЦЕНТР ВСЕЛЕННОЙ?.....23

- 1.1. Загадочный свет в небе 24
- 1.2. Солнце вращается вокруг Земли? 34
- 1.3. О гелиоцентрической системе мира догадывались уже 2300 лет назад 40
- 1.4. От геоцентрической системы к гелиоцентрической 50
- 1.5. Представление о расстояниях во Вселенной 56
  - › Каково расстояние до горизонта? 66
  - › Каково расстояние до Луны? 67
- ★ Великая битва между геоцентрической и гелиоцентрической системами 70
- ★ Объяснение законов Кеплера 75

## Глава 2

### **ОТ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ К ГАЛАКТИКЕ** ..... 81

- 2.1. А что, если бы Кагуя-химэ прилетела с одной из планет Солнечной системы? 82
  - Д Кагуя-химэ из Солнечной системы 84
- 2.2. Небесная река, Milky Way и Млечный Путь 100
- 2.3. Во сколько раз Галактика больше Солнечной системы? 106
- 2.4. Что находится в центре нашей Галактики? 108
  - Д Пять лучших загадок Млечного Пути! 110
- 2.5. Млечный Путь — одна из множества галактик 112
- ★ Вселенная, познаваемая человеком, быстро увеличивается 118
  - Д Хитрость под названием «триангуляция» с использованием космического пространства 126
  - Д Каковы размеры Солнечной системы? 128

## Глава 3

### **ВСЕЛЕННАЯ РОДИЛАСЬ БЛАГОДАРЯ БОЛЬШОМУ ВЗРЫВУ** ..... 129

- 3.1. Остров «Галактика» в океане под названием «Вселенная» 130
  - Д Что такое крупномасштабная структура Вселенной? 140
- 3.2. Великое открытие Хаббла 142
- 3.3. Если Вселенная расширяется... 151
- 3.4. Всё началось с Большого взрыва 161
  - Д Теория расширения Вселенной Хаббла оказалась несовершенной?! 162
  - Д Три причины признания космологической теории Большого взрыва 166
- ★ Инопланетяне — существуют они или нет? 180
  - Д Если хорошо знать свойства звёзд, то станут понятны и расстояния? 186

## Глава 4

### **КАК ВЫГЛЯДИТ КРАЙ ВСЕЛЕННОЙ?** ..... 189

- 4.1. Куда можно прийти, двигаясь по Вселенной  
в одном направлении 190
- 4.2. Самые близкие планеты земного типа 201  
Путешествие космического корабля «Кагуя» 204
- 4.3. Край Вселенной, которого мы достигли 206

## Эпилог

### **НАША ВСЕЛЕННАЯ – ЕДИНСТВЕННАЯ?** ..... 211

- » Вселенных множество?! 217
- ★ Край Вселенной, рождение Вселенной и, наконец,  
смерть Вселенной 218
  - » В космическом пространстве используется  
    гауссова кривизна 220
  - » А ведь Эйнштейн был прав 225

### **ОТ РЕДАКТОРА** ..... 230

### **ФОТОГРАФИИ** ..... 231

### **СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ** ..... 232

### **ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ В АСТРОНОМИИ** ..... 242

### **ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ** ..... 243

# ПРЕДИСЛОВИЕ

Когда я писал эту книгу, один фотограф, случайно оказавшийся вместе со мной в связи с совсем другим проектом, неожиданно произнёс:

«Да, мне в последнее время нравится размышлять о Вселенной».

Не знаю, почему в нашем совершенно обычном разговоре всплыла эта тема. Когда я спросил о причине, фотограф ответил так: «Мне приятно пытаться представлять, как устроена окружающая нас Вселенная, потому что эти мысли отличны от тех, которые обычно появляются у меня в процессе работы».

И правда, подумал я. Действительно, на работе необходимо постоянно думать о мелочах, чтобы не допустить ошибку. В результате наш мозг устаёт, подобно тому как при долгой однообразной физической работе начинают болеть определённые мышцы.

В такое время хорошо поразмышлять о том, с чем мы не сталкиваемся в повседневной жизни. Это подобно тому, как вы делаете простые упражнения для снятия усталости мышц.

Тема «устройства Вселенной», наверное, как раз подходит для этого. Фотограф хотел сказать мне именно это.

Я тоже люблю думать о Вселенной, поэтому продемонстрировал ему некоторые свои познания: «Вселенная вся находится в движении, и пространство само по себе тоже расширяется, поэтому нельзя указать определённого места путём, например, задания координат. Говорят, что материя и энергия, формирующие галактики, до сих пор почти не изучены. Возможно, существуют и другие вселенные, кроме нашей».

Несмотря на расплывчатость моих утверждений, скорее напоминающих какие-то сплетни, чем знания, фотограф тоже проявил к ним интерес, и некоторое время мы вдвоём говорили о небе. Это была короткая беседа, но у меня осталось от неё очень приятное воспоминание.

Почему Вселенная так интересна?

Может быть, потому, что сколько ни размышляй, к однозначному ответу всё равно не придёшь.

Конечно, человечество к настоящему времени накопило много знаний о Вселенной. Теория Большого взрыва, вплотную подводящая к разгадке тайны рождения не только Вселенной, но и материи, открытие крупномасштабной структуры Вселенной — всё это представляет собой ценные ответы, приближающие нас к «полной картине Вселенной».

Однако при добавлении каждого нового знания рождается ещё больше загадок. Другими словами, историю исследования Вселенной можно уподобить лазанию по горам: желая узнать, что находится за горой, забираешься на неё, и оказывается, что за ней находится другая гора, а за ней — ещё и ещё...

Возьмём, например, Луну.

Вопрос о том, есть ли там вода, обсуждался достаточно долгое время. Если там есть большое количество воды, то можно, разлагая её, получать кислород или использовать её для питья, поэтому возникает большое желание построить лунную

базу. Несмотря на важность этой темы для человечества, мнение по этому вопросу много раз менялось.

Вещество, из которого состоит Луна, похоже на нынешнее земное, поэтому на ней изначально должна была существовать вода. Однако этот спутник Земли практически лишен атмосферы, поэтому вода в конце концов испарилась и улетела в космос, и остался только этот напоминающий пустыню пейзаж. Вот так долгое время люди представляли себе Луну.

Однако когда стало известно, что вблизи лунных полюсов (северного и южного) существуют кратеры, которые всё время находятся в тени от Солнца, появилась надежда: «Не сохранилась ли вода в виде льда?» Итак, какой же результат был получен?

В настоящее время, согласно новейшей информации, полученной с японского исследовательского спутника «Кагуя», который продолжает наблюдения, вращаясь по окололунной орбите вблизи южного полюса, наличие воды, к сожалению, не подтвердилось. Хотя есть вероятность того, что она находится под лунной поверхностью. На данном этапе изучения можно заключить, что даже если вода или лёд присутствуют, то в чрезвычайно малых количествах. Однако если в дальнейшем будут производиться исследования под лунной поверхностью, то «ответ», возможно, снова изменится.

Даже Луна, ближайшее к нам небесное тело, таит в себе много загадок, но, когда мы расширяем рамки изучения до Солнечной системы, Галактики и группы галактик, там нас окружают сплошные загадки. Но, несмотря на это, мысленные эксперименты, когда мы, отдавая дань уважения усилиям предшественников, изо всех сил стремившихся приблизиться к истине, сами строим представления и предположения, возможно, приведут нас к открытию, заслуживающему Нобелевской премии.

Три ученицы старшей школы: Канна, Глория и Яманэ, главные героини этой книги, вначале тоже проявляют к Вселенной лёгкий интерес, но по мере углубления их знаний всё больше и больше захватываются этим увлекательным предметом. Наконец, когда повествование близится к концу, они достигают, хотя и не в буквальном смысле, переднего края астрономии и астрофизики.

Для того чтобы вы смогли насладиться повествованием, в манге и в объяснениях я по возможности избегал излагать сложный материал. Я сам отношусь к типу людей, которые сразу бросают читать научную книгу, как только в ней появляются формулы, поэтому обращал на это особое внимание. Хотя мне и пришлось разместить в тексте несколько формул, вы можете безо всяких проблем просто пропустить их.

Вселенная в равной степени простирается над головой каждого из нас. Или лучше сказать, что мы сами — это часть Вселенной, поэтому нам должно быть позволено свободно размышлять о ней, даже если мы не учёные.

«Да, мне нравится размышлять о Вселенной».

Если после прочтения этой книги вы подумаете именно так, то это будет для автора наивысшим счастьем.

Октябрь 2008 года

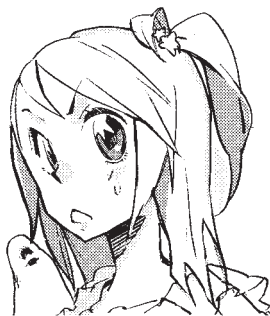
Кэндзи Исигава

# ДЕЙСТВУЮЩИЕ ЛИЦА



## Яманэ

Ученица старшей школы «Кооки», занимается в театральном кружке, пишет сценарии для спектаклей. Серьёзная девушка.



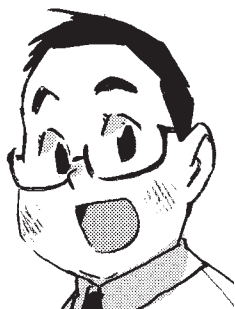
## Канна

Подружка Яманэ, вместе с которой учится в старшей школе «Кооки», занимается в театральном кружке, любит спорт. Романтическая натура. Младшая сестра Канты.



## Глория

Стажёрка из Америки. Почитатель японской культуры. Помогает Яманэ и Канне в постановке спектаклей.



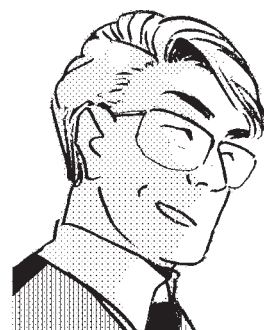
## Исицúка

Учитель (сэнсэй) родной речи в школе «Кооки». Помогает в постановке спектаклей театрального кружка.



## Канта

Студент кафедры астрофизики. Пытается быть серьёзным. Старший брат Канны.



## Санúки

Профессор кафедры астрофизики. В молодости увлекался театральными постановками.



**ПРОЛОГ**  
**ИСТОРИЯ**  
**ПРИНЦЕССЫ,**  
**НАЧАВШАЯСЯ**  
**С ЛУНЫ**



Районная старшая школа «Кооки»

РОМЕО!

ТЕАТРАЛЬ-  
НЫЙ  
КРУЖОК  
Набор  
учащихся

РОМЕО,  
О ЗАЧЕМ ЖЕ  
ТЫ РОМЕО!

А РОМЕО  
ИГРАТЬ НЕКОМУ!

ПРОСТО У НАС  
НЕТ ЛЮДЕЙ.

СКОРО УЖЕ  
ФЕСТИВАЛЬ...

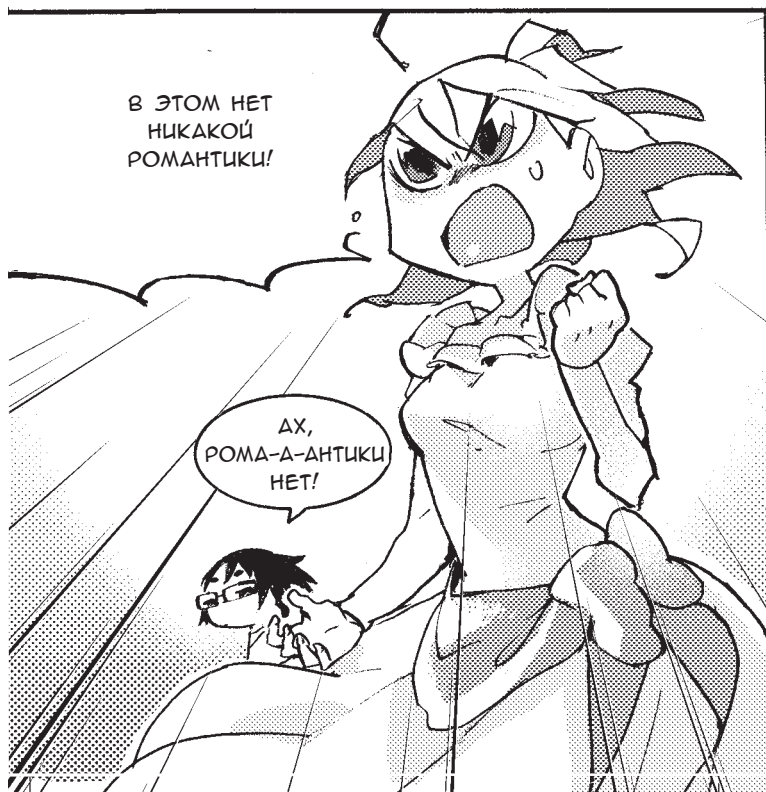
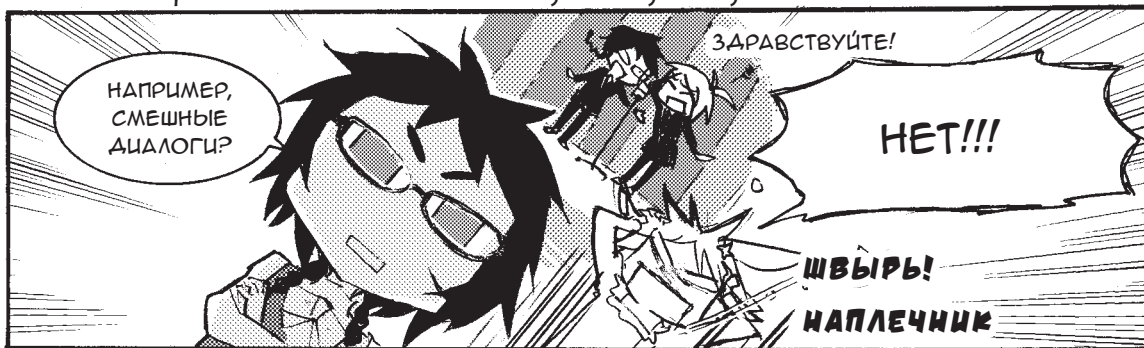
До театрального  
фестиваля  
осталось  
20 дней.

До театрального  
фестиваля  
осталось  
20 дней.

ЧТО ЖЕ  
ДЕЛАТЬ?!



\*2-й класс старшей школы в Японии соответствует 10-му классу в России.



А Я ВЕДЬ ОТКАЗАЛАСЬ  
ОТ ПРИГЛАШЕНИЙ ИЗ РАЗНЫХ  
СПОРТИВНЫХ ОТДЕЛЕНИЙ  
РАДИ ТОГО, ЧТОБЫ ИГРАТЬ  
НА СЦЕНЕ...

НЕУЖЕЛИ  
СОВРЕМЕННАЯ  
МОЛОДЁЖЬ  
СОВЕРШЕННО  
НЕ ИНТЕРЕСУЕТСЯ  
ТЕАТРОМ?



КАК ЖАЛЬ!

ДА, ОДНАКО,  
СПОРТИВНЫЕ ОТДЕЛЕНИЯ  
НА САМОМ ДЕЛЕ  
ПОДХОДЯТ ТЕБЕ БОЛЬШЕ...

КАК БЫ ТАМ  
НИ БЫЛО...



...ЕСЛИ МЫ НЕ СМОЖЕМ  
НИЧЕГО ПОСТАВИТЬ  
ДЛЯ ПРЕДСТОЯЩЕГО  
ФЕСТИВАЛЯ...

...НАШ КРУЖОК  
БУДЕТ  
ЛИКВИДИРОВАН.

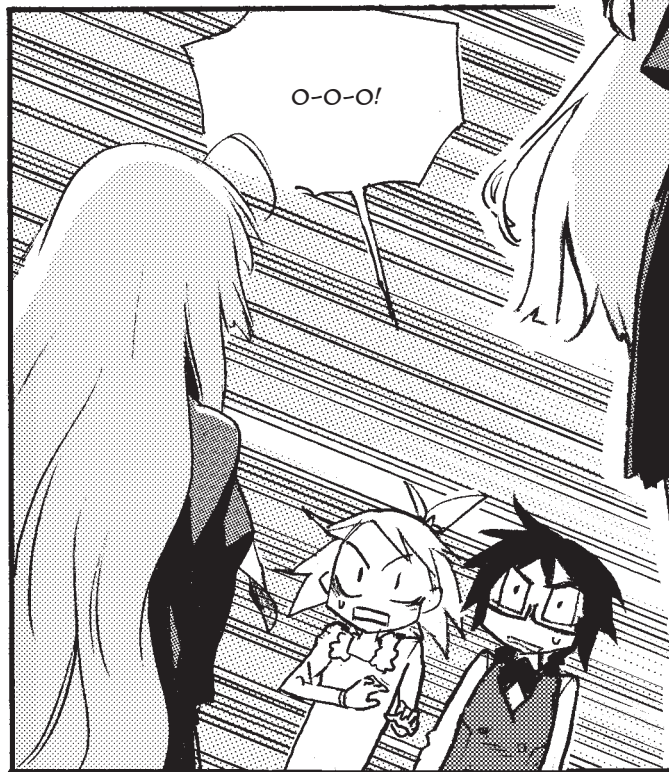
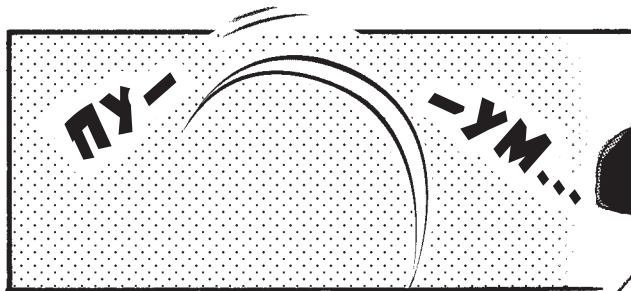
До театрального  
фестиваля  
осталось  
20 дней.

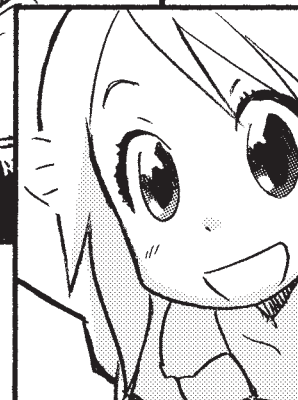


хлоп...

эх!







ИСКУССТВО  
МГНОВЕННОГО  
ПЕРЕОДЕВАНИЯ.

НУ КАК?

ЧТО ВЫ  
ВЫКАБЛУЧИВАЕТЕСЬ?!

О,  
КИМОНО!

ТАК  
ВЕДЬ...

СЕГОДНЯ...

...ЭТОЙ  
НОЧЬЮ, ЭТА  
ЛУНА...

ЧТО?

...ПОБЛЕКНЕТ ОТ  
МОИХ СЛЁЗ!\*

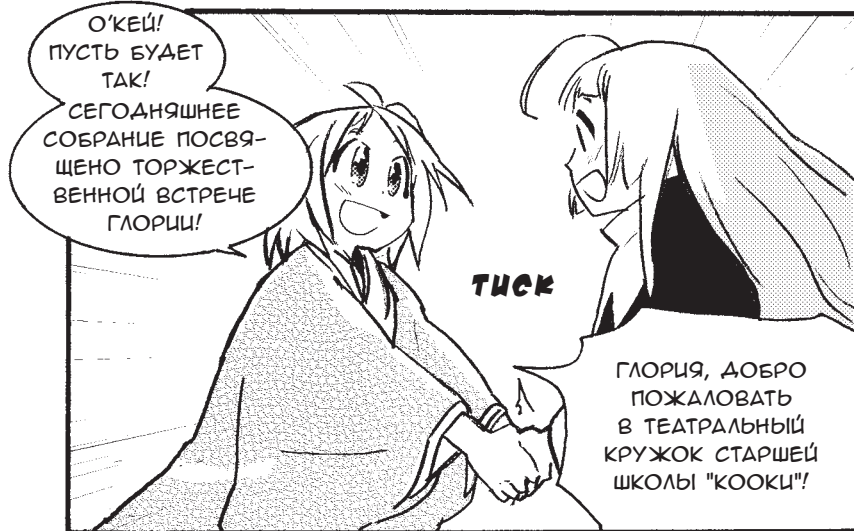
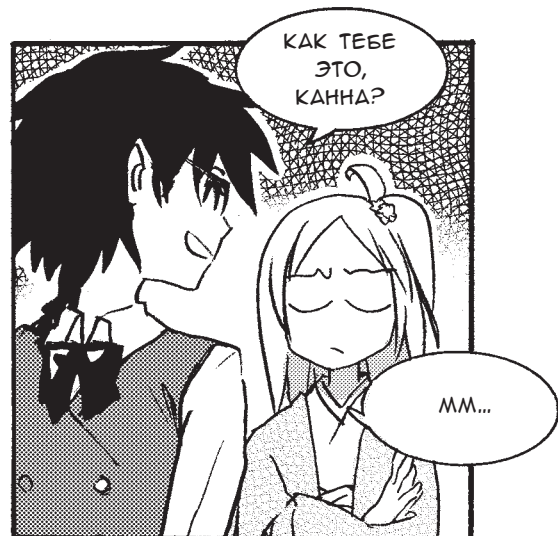
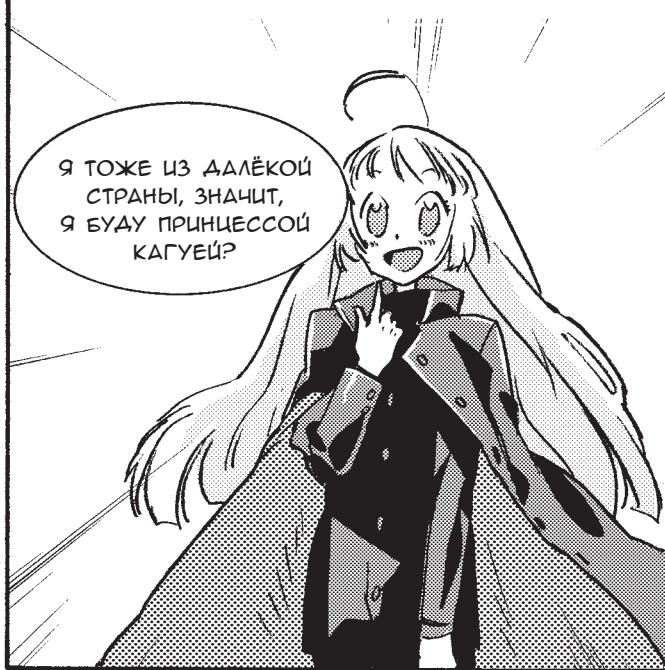
ДА, ОНА НЕПЛОХО  
РАЗБИРАЕТСЯ В  
ЯПОНСКОЙ КУЛЬТУРЕ.

ОНА, ПОХОЖЕ,  
СЕРЬЁЗНО ИЗУЧАЕТ  
ХУДОЖЕСТВЕННУЮ  
ЛИТЕРАТУРУ, А НЕ  
ТОЛЬКО МАНГУ  
И АНИМЕ.

ПУСТЬ ТАК, НО  
НЕ КАЖАБЫЙ СМОЖЕТ  
К МЕСТУ ВСПОМНИТЬ  
ОТРЫВОК ИЗ РОМАНА  
"ЗОЛОТОЙ ДЕМОН"!

\* Начало монолога Канъити — главного героя романа японского писателя Одзаки Коё (1867—1903) «Золотой демон».

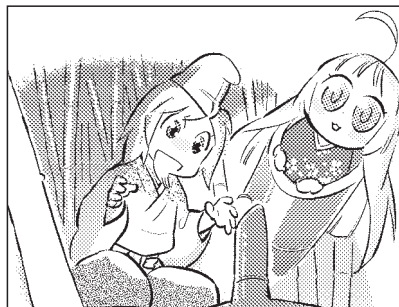






## ★ ИСТОРИЯ О КАГУЕ-ХИМЭ (ПРИНЦЕССЕ КАГУЕ)

Давным-давно один старик пошёл рубить бамбук на корзины. В бамбуковой роще он увидел одно чудесное деревце, из ствола которого лился свет. Старик очень удивился, и, когда он срубил это деревце, из стебля вышла девочка, такая маленькая, что могла поместиться на ладони. Старик подумал: «Ведь у меня никогда не было детей! Наверно, бог сжалился надо мной и послал мне эту девочку!» И он решил взять её домой и растить её вместе со своей старухой.



После этого случая старик стал часто находить в бамбуке золото. Он постепенно разбогател. Тем временем девочка быстро росла и через 3 месяца превратилась в прекрасную девушку.



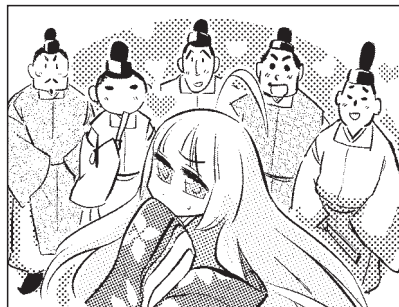
БЫСТРО ЖЕ ОНА  
ВЫРОСЛА!

НУ, ВЕДЬ ЭТО  
СКАЗКА!



Старик со старухой назвали девушку Кагуя-химэ (принцесса Кагуя). Ей восхищалась вся столица. Многие мужчины хотели жениться на ней, но Кагуя-химэ не проявляла ни к кому интерес. Наконец к ней стали свататься пятеро знатных женихов.

Но Кагуя-химэ поставила каждому из них невыполнимое условие: принести сокровище, которое невозможно было принести. Разумеется, ни один из женихов не справился со своей задачей.



ЧТО ЖЕ ЭТО БЫЛО  
ЗА СОКРОВИЩЕ?!

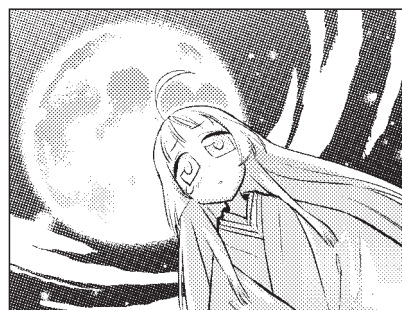
ЧТО-ТО ВРОДЕ ПЯТИЦВЕТ-  
НОГО ДРАГОЦЕННОГО  
КАМНЯ С ШЕИ ДРАКОНА!



ОДИН ИЗ ЖЕНИХОВ, СТАРШИЙ СОВЕТНИК ПО ИМЕНИ ОТОМО, ПОРУЧАЕТ СВОИМ СЛУГАМ НАЙТИ ЭТОТ ДРАГОЦЕННЫЙ КАМЕНЬ. ПОНЯВ НЕВЫПОЛНИМОСТЬ ПОРУЧЕНИЯ, ВСЕ СЛУГИ РАЗБЕГАЮТСЯ. ТОГДА ОТОМО ОТПРАВЛЯЕТСЯ НА ПОИСКИ САМ, НО ЕГО КОРАБЛЬ ПОПАДАЕТ В БУРЮ. ОБО ВСЁМ ЭТОМ УВЛЕКАТЕЛЬНО РАССКАЗАНО В "ПОВЕСТИ О СТАРИКЕ ТАКЭТОРИ", НО Я НЕ БУДУ СЕЙЧАС ПЕРЕСКАЗЫВАТЬ ЕЁ ОЧЕНЬ ПОДРОБНО.



Прошло 3 года. Кагуя-химэ стала грустить, когда смотрела на Луну. А с приближением осеннего полнолуния девушка стала часто плакать. Когда обеспокоенный старик спросил её, о чём она горюет, Кагуя-химэ ответила: «Я гостя в вашей стране. Моя родина — лунная столица, и в пятнадцатую ночь я должна буду вернуться туда».

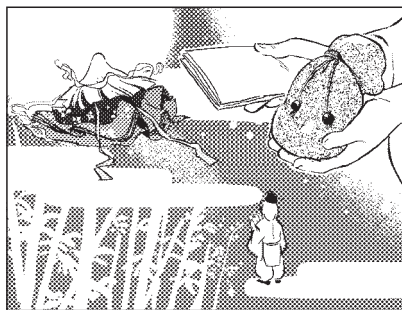


А ЧТО ЗНАЧИТ  
"ПЯТНАЦАТАЯ  
НОЧЬ"?

ЭТО НОЧЬ 15-ГО ДНЯ 8-ГО МЕСЯЦА  
ПО ДРЕВНЕМУ КАЛЕНДАРЮ. ТО ЕСТЬ  
ЭТО ПОЛНОЛУНИЕ ГДЕ-ТО В СЕНТЯБРЕ.



В тот день император, также влюблённый в Кагуя-химэ, желая её удержать, окружил дом старика большим войском. Но ничто не могло помешать лунным посланникам, — повинувшись невидимой силе, девушка выходит из дома и принимает из рук лунного посланника волшебную мантию, украшенную птичьими перьями. Оставив императору письмо и напиток бессмертия «Фуроо-фудзи», Кагуя-химэ набрасывает себе на плечи эту волшебную мантию. В тот же миг она забывает свою земную жизнь и возвращается на Луну.



Прочтя письмо, опечаленный император подумал: «Зачем нужно бессмертие, если я никогда её не увижу?» Он зажёг напиток бессмертия на вершине самой высокой в его стране горы, потому что оттуда было ближе всего до Луны. С тех пор столбом поднимается вечный дым к далёким облакам, а эту гору называют Фудзи — «гора бессмертия».



ТАК ВОТ О ЧЁМ  
БЫЛА ЭТА  
ИСТОРИЯ...

КАК РОМАНТИЧНО!  
ЗНАЧИТ, В ДРЕВНОСТИ  
ТОЖЕ БЫЛА НАУЧНАЯ  
ФАНТАСТИКА!

ВСЕ-ТАКИ ЯПОНИЯ —  
УАИВТЕЛЬНАЯ СТРАНА!

КАКАЯ ПОХВАЛА!  
ДАЖЕ КАК-ТО  
НЕЛОВКО...

НЕ ПРИНИМАЙ  
ЭТО В СВОЙ  
АДРЕС.

А ВЕДЬ И ПРАВДА  
КАК НАУЧНАЯ ФАН-  
ТАСТИКА: ИНОПЛАНЕ-  
ТЯНКА КАГУЯ-ХИМЕ,  
ПРИЛЕТЕВШАЯ  
С ЛУНЫ...

МНОГО ПОДОБНЫХ  
ИСТОРИЙ ЕСТЬ  
И В ДРУГИХ СТРАНАХ  
АЗИИ...

...НО ТОЛЬКО  
В ЯПОНИИ ГОСТИ  
ПРИЛЕТАЮТ НА ЗЕМЛЮ  
С ЛУНЫ.

МОЖЕТ БЫТЬ,  
ЭТУ ИСТОРИЮ  
КТО-ТО ПРИДУМАЛ  
ВО ВРЕМЯ  
ЦЕРЕМОНИИ  
"ЦУКИМИ"?\*

\* Цукими — старинная праздничная церемония любования  
полной Луной.

ПРОЛОГ. ИСТОРИЯ ПРИНЦЕССЫ, НАЧАВШАЯСЯ С ЛУНЫ