

ПРЕДИСЛОВИЕ

Любые строительные работы начинаются с геодезической съемки – первого этапа строительных работ. При постройке зданий, инженерных конструкций, таких как мосты и тоннели, других сооружений сначала необходимо точно определить площадь, форму строительного участка и разницу высот на нем. На основании полученных данных создается план сооружения или конструкции, а затем начинается строительство. Если в этих данных содержатся ошибки, то они могут оказать негативное влияние на весь процесс строительства. Поэтому необходимо постоянно проводить проверки, идет ли все в соответствии с планом. Для этого и необходима геодезия. А следовательно, знание ее совершенно необходимо при строительстве объектов общественной инфраструктуры.

Мы, авторы, расположили материал так, чтобы эта книга смогла стать введением в геодезию для тех, кто изучает ее в университетах и технических училищах. Из всех способов геодезической съемки в книге отображены только основные методы, о которых говорится в курсах «Измерение расстояний», «Теодолитная съемка», «Мензуральная съемка», «Нивелирование». Объяснения даются доступно, в формате манги. Вдобавок, чтобы объяснить базовые принципы геодезической съемки, герои книги проводят ее с помощью традиционных приборов и устройств, а не новейшего оборудования. Цель книги – дать общее понятие о геодезической съемке и помочь разобраться в процессе с помощью манги. Мы надеемся, что после знакомства с этой книгой читатель, который пожелает приобрести более прочные знания, обратится к специализированным изданиям.

Чтобы стать специалистом по геодезии, крайне важно понимать, почему случаются ошибки измерения. Задумывались ли вы когда-нибудь о том, что измерения, проводимые такими привычными средствами, как линейки, содержат ошибки? Действительно, измерения с помощью линеек не совсем точны. На точность измерения влияет даже температура материала. И это не единственный пример ошибок измерения: как говорят, в мире нет ничего совершенного, так и в измерении нельзя обойтись без ошибок. Поэтому геодезист должен обращать внимание на то, чтобы вовремя принимать меры, с целью свести вероятность ошибки к нулю.

Напоследок мы тепло благодарим Ёсино Харука, которая помогла сделать трудные словесные объяснения более доступными, в формате манги, продакшн-компанию Pulse Creative House и издательство Ohmsha за возможность написать эту книгу.

*Сентябрь 2008
Курихара Норихико,
Сато Ясуо*

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	V
Пролог	1
Глава 1. ОСНОВНЫЕ ЗНАНИЯ О СЪЕМКЕ.....	11
1.1. Что такое съемка?.....	12
Находим местоположение на координатной плоскости.....	19
Выражаем положение в пространственной системе отсчета.....	23
Три основных элемента съемки	24
1.2. Как выразить положение с помощью геодезических пунктов	28
Государственный стандарт: пункты триангуляции.....	28
Земной стандарт - широта и долгота	30
Стандарт высоты - реперные точки	32
1.3. Ошибки в измерении	36
Подведем итоги	
Форма и вид Земли.....	39
Меры длины.....	41
Геодезическая съемка в Японии	43
Стандарты измерения в Японии: пункты триангуляции и реперные точки	50
Глава 2. ИЗМЕРЕНИЕ РАССТОЯНИЙ.....	53
2.1. Как измерять расстояние	54
Подумаем о расстоянии.....	55
2.2. Как измерить расстояние на склоне	58
Непосредственное измерение горизонтального расстояния с помощью рулетки	58
Непосредственное измерение наклонного расстояния при помощи рулетки.....	60


2.3. Как найти горизонтальное расстояние, зная наклонное	74
В кабинете у Ольги: исправляем ошибки	
Рулетки: ошибки и стандарты измерения	76
Поправки при измерении рулеткой	77
Подведем итоги	
Измерение расстояния при помощи света	81
Глава 3. ТЕОДОЛИТНАЯ СЪЕМКА	85
3.1. Что такое теодолитная съемка?	86
Порядок теодолитной съемки.....	88
Виды теодолитных ходов	90
3.2. Начинаем теодолитную съемку!	92
Виды углов и единицы измерения	110
Устанавливаем теодолит	113
Метод съемки	117
В кабинете у Ольги: исправляем ошибки	
Исправление ошибок в приведенном угле	126
Измеряем и вычисляем азимуты (дирекционные углы).....	128
Приращение абсцисс (широта) и ординат (отстояние; долгота).....	134
Вычисляем плановые координаты точек.....	137
В кабинете у Ольги: исправляем ошибки	
Исправляем невязки при проложении замкнутого хода.....	142
Ошибки при прокладке теодолитного хода.....	146
Подведем итоги	
Устройство теодолита.....	150
Теодолиты и тахеометры.....	152
Разомкнутый ход.....	154
Привязка координат к пунктам триангуляции	160
Глава 4. МЕНЗУЛЬНАЯ СЪЕМКА	163
4.1. Что такое мензуральная съемка.....	164
Цель мензуральной съемки	165
Принципы мензуральной съемки.....	166

4.2. Инструменты мензульной съёмки.....	169
Устройства для мензульной съёмки.....	169
4.3. Проверка мензульного столика.....	172
Расчет поправки на центрирование.....	176
4.4. Съёмка подробностей на практике.....	179
Полярный способ.....	179
Практика съёмки подробностей.....	181
В кабинете у Ольги: исправляем ошибки	
Что делать с ошибками при мензульной съёмке?.....	188
Подведем итоги	
Виды мензульной (плановой) съёмки:	
контурная съёмка и съёмка подробностей.....	192
Электронные приборы и мензульная съёмка.....	196
Глава 5. НИВЕЛИРОВАНИЕ.....	199
5.1. Что такое нивелирование.....	200
Разность высот.....	200
5.2. Принципы нивелирования.....	206
Оборудование для нивелирования.....	206
Принципы нивелирования.....	207
Основные понятия нивелирования.....	209
5.3. Практика геометрического нивелирования.....	210
План и измерения на практике.....	210
Как производить отсчет на рейках.....	215
Записываем результаты измерений.....	218
В кабинете у Ольги: исправляем ошибки	
Поправки при нивелировании.....	225
Невязки в измерении.....	229
Подведем итоги	
Что, если расстояние от земли на участке неизвестно?.....	231
Нивелирование через горизонт инструмента.....	232
Эпилог.....	237
Предметный указатель.....	244

ПРОЛОГ

Исаак,
наследный принц
Сибири

ПРОЛОГ



КОГДА ОН
УЖЕ СТАНЕТ
САМОСТОЯТЕЛЬНЫМ?

Сиберий,
король Сибирии


ВЫ О ПРИНЦЕ
ЦСААКЕ?



ЗАВТРА ЕМУ УЖЕ 18.

ОДНАКО
ОН ПОСТОЯННО КАЖЕТСЯ
НЕУВЕРЕННЫМ
В СЕБЕ.

НЕ ОТПРАВИТЬ
ЛИ ЕГО...



ОН ДОБРЫЙ
МАЛЬЧИК.

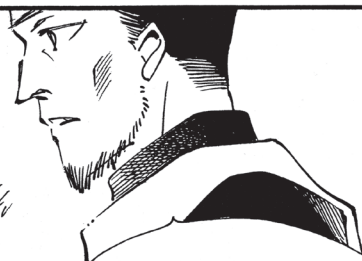
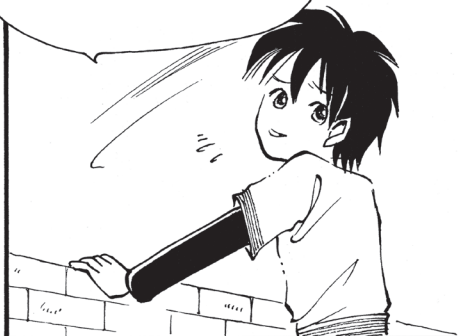


ПРИНЦ!



ВАС ВЫЗЫВАЕТ
КОРОЛЬ.

ТРУДНО ИМЕТЬ ДЕЛО...
С ОТЦОМ.



ОН СТРОГ С ВАМИ
ТОЛЬКО ПОТОМУ,
ЧТО ВЫ - НАСЛЕДНИК.

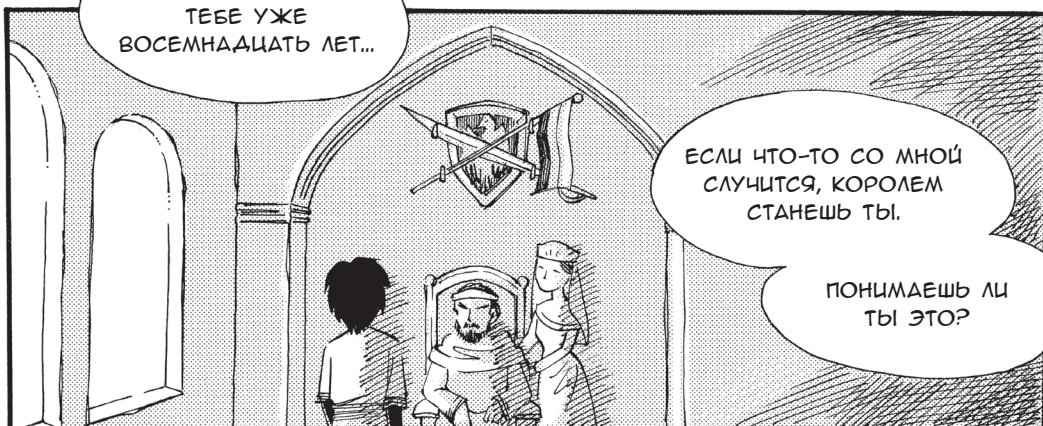


Я ПОНИМАЮ...

ХЛОП!



И СААК!
ТЕБЕ УЖЕ
ВОСЕМНАДЦАТЬ ЛЕТ...



ЕСЛИ ЧТО-ТО СО МНОЙ
СЛУЧИТСЯ, КОРОЛЕМ
СТАНЕШЬ ТЫ.

ПОНИМАЕШЬ ЛИ
ТЫ ЭТО?

Я, КОРОЛЕМ?
НО ЭТО ЕЩЕ НЕСКОРО!



СЛУШАЙ
ВНИМАТЕЛЬНО,
ЦСААК!



Я ЕЩЕ НИКОМУ
ЭТО НЕ ГОВОРИЛ...



НО Я ПОДУМЫВАЮ
ВЫСТРОИТЬ ЗАМОК
В ГОСЛЯНАЦЦ!

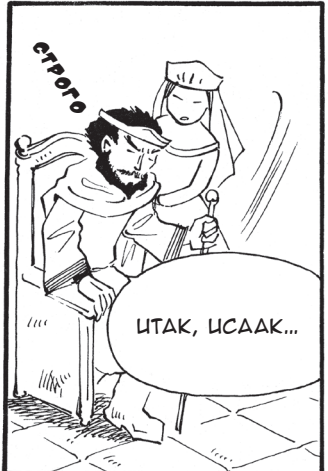
ГОСЛЯНАЦЦ?
ЭТО ПРИГРАНИЦНАЯ ЗЕМЛЯ
НА САМОМ ЗАПАДЕ?



ДАВНЫМ-ДАВНО ТАМ ЖИЛИ ЛЮДИ,
НО ТЕПЕРЬ ОНА СОВЕРШЕННО
ОБЕЗЛЮДЕЛА! СТРОИТЬ ЗАМОК
В ТАКОМ МЕСТЕ...



ПОНИМАЮ...
НО ЗАМОК ДОЛЖЕН
СТОЯТЬ ТАМ...




ЦТАК, ЦСААК...



Я ПОРУЧАЮ ЭТО ТЕБЕ!



МНЕ?
ПОСТРОИТЬ
ЗАМОК?!

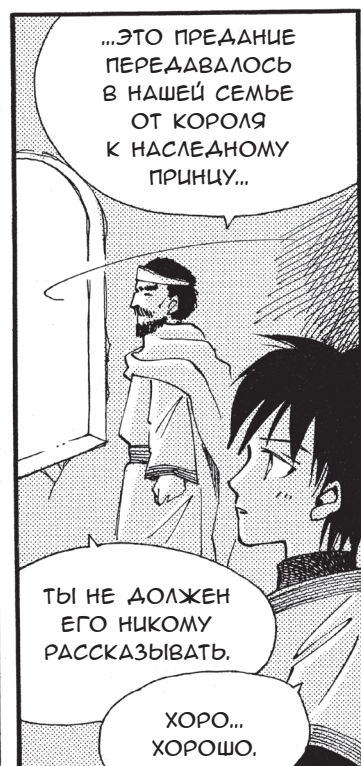


ИМЕННО.
ЭТОТ ЗАМОК
В ГОСЛЯНДИИ
ВАЖЕН И ДЛЯ
СТРАНЫ...

...И ТЕМ БОЛЕЕ
ДЛЯ ТЕБЯ!

И ДЛЯ МЕНЯ?


НО ПОЧЕМУ,
ОТЕЦ?



...ЭТО ПРЕДАНИЕ
ПЕРЕДАВАЛОСЬ
В НАШЕЙ СЕМЬЕ
ОТ КОРОЛЯ
К НАСЛЕДНОМУ
ПРИНЦУ...

ТЫ НЕ ДОЛЖЕН
ЕГО НИКОМУ
РАССКАЗЫВАТЬ.

ХОРО...
ХОРОШО.




ДАВНЫМ-ДАВНО НА ТЕХ
ЗЕМЛЯХ РАСПОЛАГАЛАСЬ
МАЛЕНЬКАЯ СТРАНА,
ГДЕ ЖИЛ ОЧЕНЬ ХРАБРЫЙ
НАРОД...

ЛЮДИ НАЗЫВАЛИ
ТУ СТРАНУ
ХРАБРОЛЯНДИЕЙ.



ХРАБРОЛЯНДИЕЙ?



КОРОЛЕМ
ХРАБРОЛЯНДИИ БЫЛ
СИБЕРИЙ ПЕРВЫЙ.


ТО ЕСТЬ НАШ
С ТОБОЙ ПРЕДОК.




НО НАСТАЛО СМУТНОЕ ВРЕМЯ.

И ПРИ СИБЕРИИ ТРЕТЬЕМ
ХРАБРОЛЯНДИЯ ПРОИГРАЛА
БИТВУ С СОСЕДНЕЙ СТРАНОЙ
И ИСЧЕЗЛА.

ВСКОРЕ И НАЗВАНИЕ ЭТОЙ СТРАНЫ
СТЕРЛОСЬ ИЗ ПАМЯТИ ЛЮДСКОЙ.



Я СОВЕРШЕННО
НЕ ЗНАЛ ОБ ЭТОМ...




СИБЕРИЙ ТРЕТИЙ ПРОИГРАЛ БИТВУ
И ЕЛЕ СПАССЯ... ОН БЕЖАЛ СЮДА,
В ЭТУ ХОЛОДНУЮ СТРАНУ...

И НАКОНЕЦ,
ОСНОВАЛ НОВОЕ
КОРОЛЕВСТВО.

ИМ СТАЛА
НАША СИБЕРИЯ.




ИТАК...

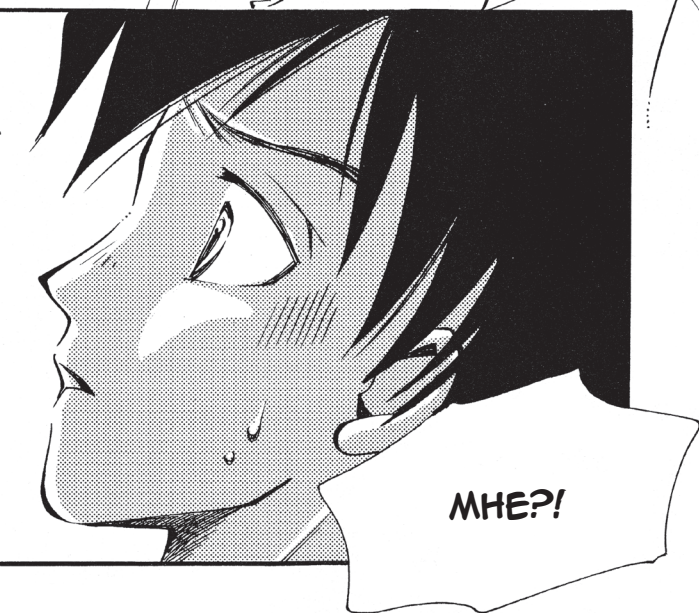
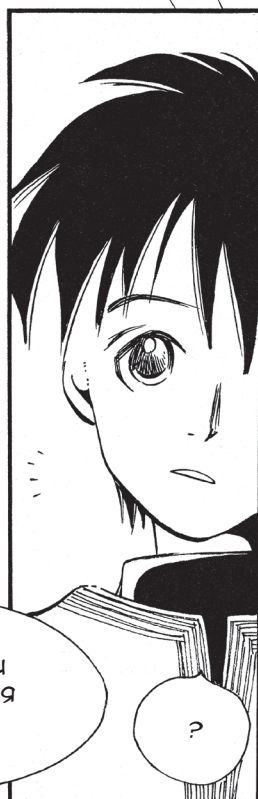
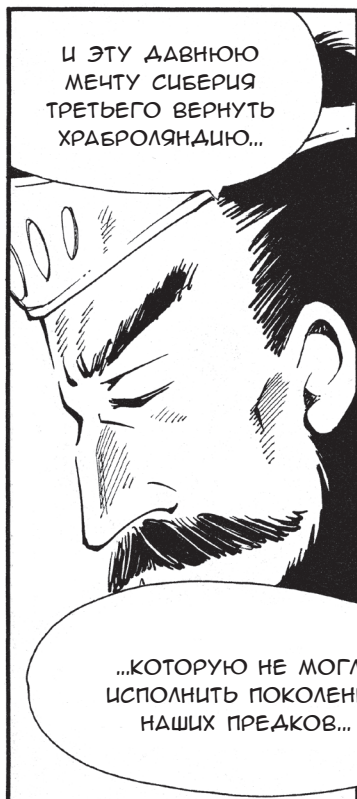


СИБЕРИЙ ТРЕТИЙ
ПРИЛОЖИЛ ВСЕ УСИЛИЯ,
ЧТОБЫ СИБЕРИЯ ПРОЦВЕТАЛА...

ОДНАКО В ГЛУБИНЕ ДУШИ
ОН НАДЕЯЛСЯ, ЧТО КОГДА-НИБУДЬ
ХРАБРОЛЯНЦА ВЕРНЕТСЯ
ИЗ НЕБИТИЯ...



НО ЭТА МЕЧТА
О ВОССТАНОВЛЕНИИ ХРАБРОЛЯНЦА
ТАК И НЕ ПРЕТВОРИЛАСЬ В ЖИЗНЬ
И ПОНЫНЕ, НЕСКОЛЬКО ПОКОЛЕНИЙ
СПУСТЯ...





НО ЭТО...

НЕВОЗМОЖНО!



Я НЕ МОГУ!

ТОП-ТОП



С ВАМИ ВСЕ
В ПОРЯДКЕ?

РАСТРОЕНО

УФ
ВАШЕ
ВЕЛИЧЕСТВО,

МОЖЕТ БЫТЬ,
ОТПРАВИМ НАСЛЕДНИКА
В АКАДЕМИЮ МАСТЕРА ГЕЙЛА?



Я ХОЧУ ОТПРАВИТЬ
ТУДА СВОЮ ДОЧЬ...
ВОЗМОЖНО, ПРИНЦ
СМОЖЕТ СТАТЬ БОЛЕЕ
ОТВЕТСТВЕННЫМ.

ПОЖАЛУЙ...

ВЕДЬ ТАМ
ЛЕГЕНДАРНЫЙ МАСТЕР...



РИСКНЕМ...
ОТПРАВИМ ЕГО К МАСТЕРУ.

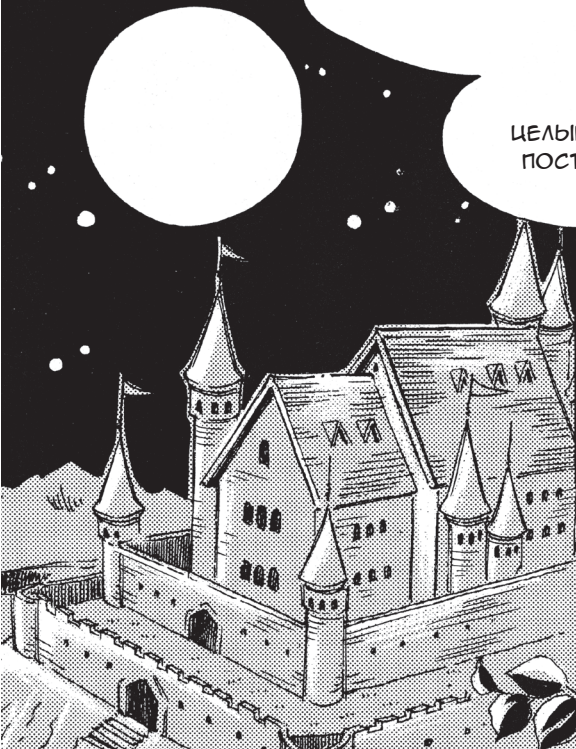


Я НЕ СПРАВЛЮСЬ...

ЦЕЛЫЙ ЗАМОК
ПОСТРОИТЬ...

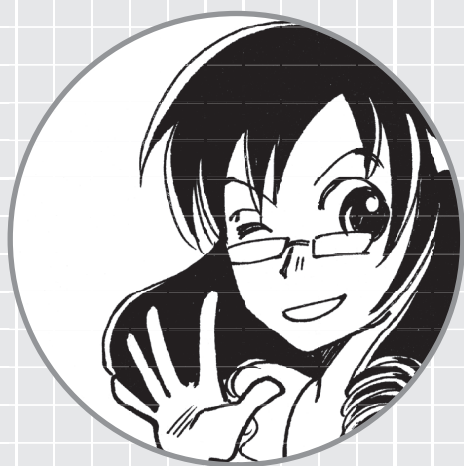
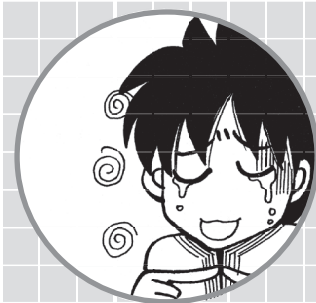
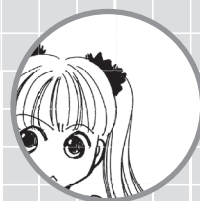


УФ!

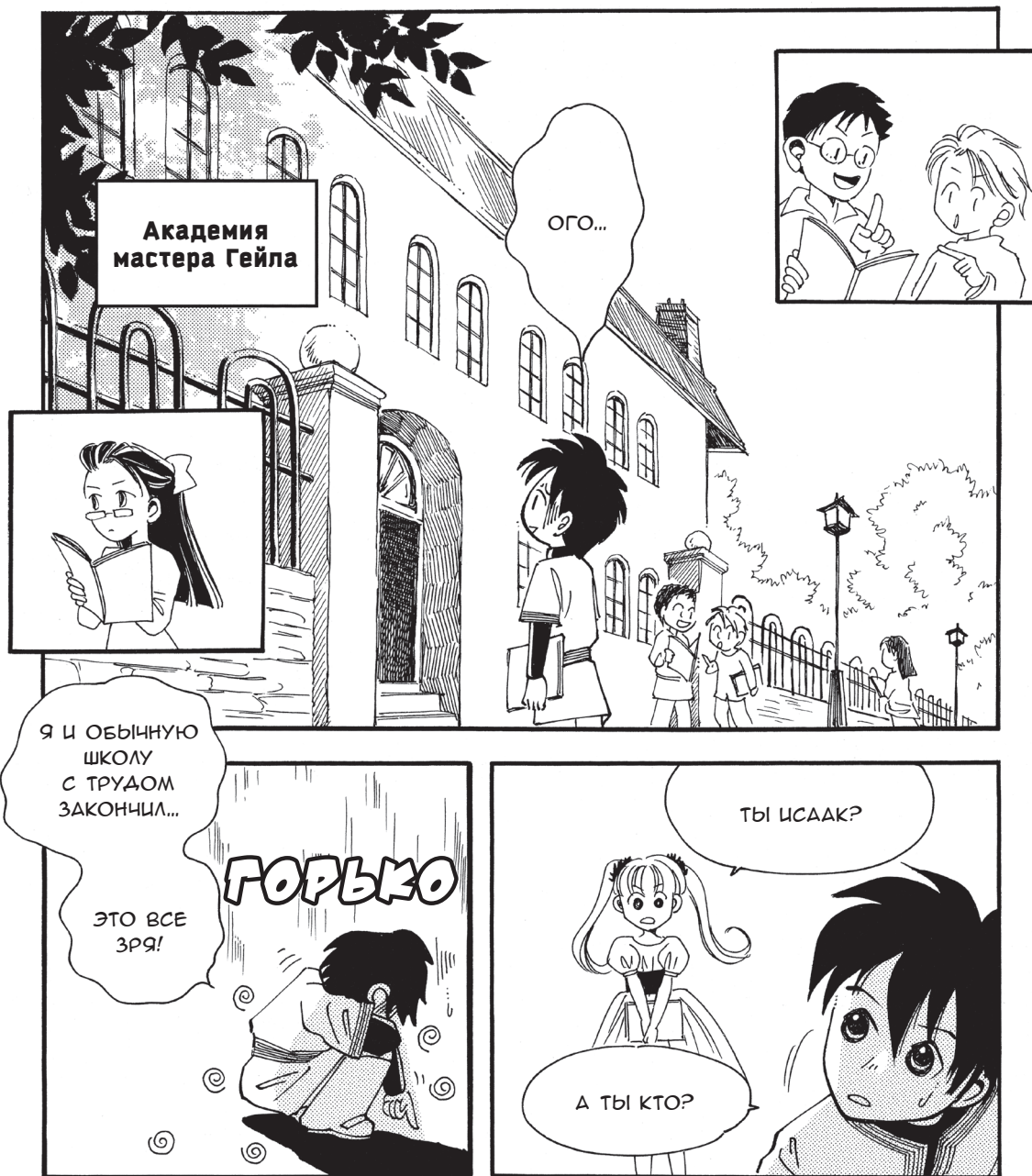


ГЛАВА 1

ОСНОВНЫЕ ЗНАНИЯ О СЪЕМКЕ



1.1. ЧТО ТАКОЕ СЪЕМКА?






МЕНЯ ЗОВУТ КЛАРА!
Я ДОЧЬ АРХИТЕКТОРА.



А...
ГРАФД?

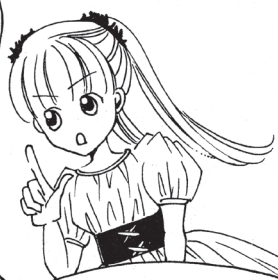


ПАПА МНЕ РАССКАЗЫВАЛ
ПРО ТЕБЯ! ОН ПОСТОЯННО
ГОВОРИТ, ЧТО ПРИНЦ
"НЕ ХОЧЕТ БЫТЬ КОРОЛЕМ!"

Клара,
дочь графа




Эх



ТЫ НЕ ПОЙМЕШЬ,
ЧТО Я ЧУВСТВУЮ...

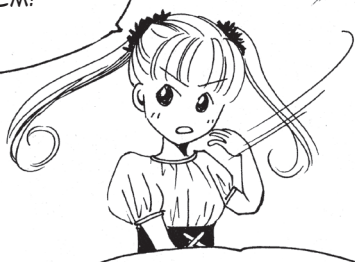


пфф!

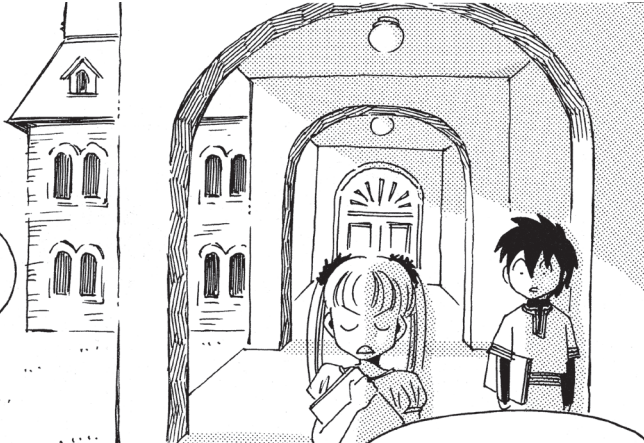


КОНЕЧНО
НЕ ПОЙМУ!

БОЛЬНО ХОЧЕТСЯ ПОНИМАТЬ
ТАКОГО ТРУСИШКУ, КОТОРЫЙ
СОВСЕМ НЕ СТАРАЕТСЯ, А СРАЗУ ЖЕ
УБЕГАЕТ ОТ ПРОБЛЕМ!




ВЕДЬ ТЕБЕ ПРИДЕТСЯ
ЦЕЛОЙ СТРАНОЙ УПРАВЛЯТЬ!



КАК БЫ ТО НИ БЫЛО,
ПАПА НАКАЗАЛ МНЕ
НАВЕСТИТЬ
ПРОФЕССОРА
ГОГЕНХАЙМА.

ПРОФЕССОРА
ГОГЕНХАЙМА?



ВО ВРЕМЕНА,
КОГДА ЕЩЕ НЕ БЫЛО
СОВРЕМЕННЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ
ПРИБОРОВ, ОН В ОДИНОЧКУ
НАРИСОВАЛ ПОДРОБНУЮ КАРТУ
СИБЕРЦИИ И ПОМОГАЛ СТРОИТЬ
ЗАМКИ И ДРУГИЕ ЗДАНИЯ.

В МИРЕ СТРОИТЕЛЬСТВА
ЕГО НАЗЫВАЮТ
ЛЕГЕНДАРНЫМ
МАСТЕРОМ!

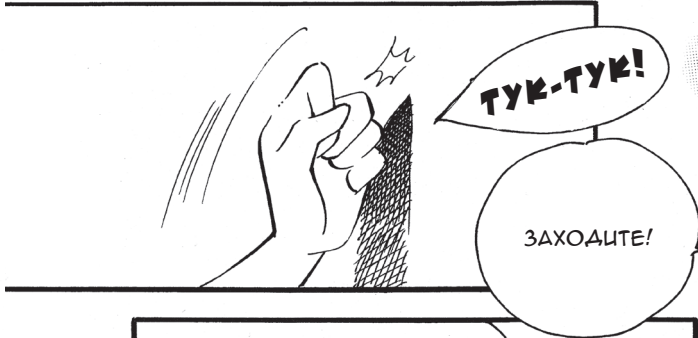
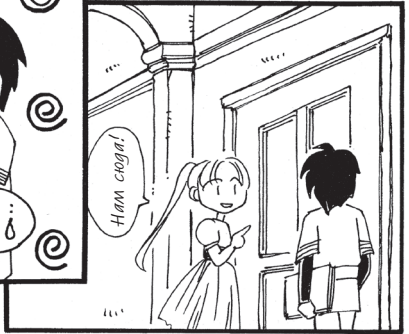
И Я БУДУ ХОДИТЬ
НА ЕГО ЛЕКЦИИ!

Я ВЫУЧУСЬ У ЛЕГЕНДАРНОГО
МАСТЕРА И СМОГУ ПРИНЕСТИ
ПОЛЬЗУ ВСЕМУ КОРОЛЕВСТВУ!

ЛЕГЕНДАРНЫМ
МАСТЕРОМ...

Клара...

ПОЭТОМУ...



Кабинет Гогенхайма



Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru