

## Введение в логику



ПУСТОВИТ  
Александр Витальевич

Закончил Киевский государственный университет им. Т. Г. Шевченко (1979) и Киевскую народную консерваторию (1989).  
Кандидат физико-математических наук (1986).  
Лауреат Всеукраинского конкурса лекторов (1989, вторая премия). Концертировал в составе фортепианного дуэта. Автор многочисленных публикаций по истории и теории искусства и нескольких передач Украинского радио («Музыка Моцарта-ребенка»; «Из истории клавирного дуэта»; «Моцарт и Пушкин»);  
Профессор кафедры философии МАУП.  
Автор учебников «История европейской культуры» (первое издание – 2002 г., второе – 2004 г., третье, исправленное и дополненное – 2012 г.), «Этика и эстетика. Наследие Запада. История красоты и добра» (2006 г.).  
Преподавал в Национальной Музыкальной Академии Украины (курсы «История художественной культуры», «Поэтика»).

МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ  
КАДЕМИЯ  
УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ

А. В. Пустовит

# Введение в логику



МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ  
АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ



МАУП

А. В. Пустовит

## ВВЕДЕНИЕ В ЛОГИКУ

*Курс лекций*

Киев  
ДП «Издательский дом «Персонал»  
2013





Рецензенты: *М. В. Попович*, д-р филос. наук, проф.  
*О. К. Шевченко*, д-р филос. наук, проф.  
*Л. П. Проскуликова*, канд. филос. наук, доц.

Одобрено Ученым советом Межрегиональной Академии управления персоналом (протокол № 1 от 26.01.11)

**Пустовит, А. В.**

Введение в логику: курс лекций / А. В. Пустовит. — К.: ДП «Издат. дом «Персонал», 2013. — 200 с. — Библиогр. : с. 194–199.

ISBN 978-617-02-0124-9

В книге рассматриваются вопросы, которые не входят в традиционный курс логики (противоречивость движения, проблема истины, метаматематика и теорема Гёделя). Освещен семиотический характер этой науки, рассмотрены ее философские и культурологические аспекты. Приведены материалы практических заданий, упражнения и задачи.

Для студентов и преподавателей высших учебных заведений и всех тех, кто интересуется теорией культуры.

- © А. В. Пустовит, 2013
- © Межрегиональная Академия управления персоналом (МАУП), 2013
- © ДП «Издательский дом «Персонал», 2013

ISBN 978-617-02-0124-9

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	4
<i>Лекция 1.</i> Логика — наука о правильном рассуждении.....	6
<i>Лекция 2.</i> Логическая форма.....	12
<i>Лекция 3.</i> Законы логики Аристотеля.....	25
<i>Лекция 4.</i> Пределы применимости законов формальной логики.....	33
<i>Лекция 5.</i> Проблема движения.....	44
<i>Лекция 6.</i> Мышление и язык.....	52
<i>Лекция 7.</i> Парадоксы и противоречия в естественных языках.....	58
<i>Лекция 8.</i> Поэзия нонсенса.....	69
<i>Лекция 9.</i> Что есть истина?.....	83
<i>Лекция 10.</i> Развитие логики в XIX–XX вв.: метаматематика и теорема Гёделя.....	109
<i>Лекция 11.</i> Неклассические логики и постмодернистская картина мира.....	117
Материалы для проведения практических занятий. Упражнения и задачи.....	137
Список использованной и рекомендуемой литературы.....	171
Приложение.....	177



## Дочери Маше, сыну Мише и племяннику Тимофею

*На дурака не нужен нож,  
Ему с три короба наврешь —  
И делай с ним что хошь.*

Булат Окуджава

*Все жалуется на свою память, но никто не жалуется на свой ум.*

Франсуа де Ларошфуко

*Тот, кто постоянно сражается с драконами, должен следить за собой — как бы и ему самому не превратиться в дракона.*

Фридрих Ницше

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Логика — наука о правильном рассуждении. Со времен классической древности известно, что именно умение рассуждать и руководствоваться разумом отличает человека от животных. Невозможно переоценить умение рассуждать *правильно* и отличать истину от лжи.

Предлагаемая вниманию читателя книга не случайно называется **“Введение** в логику”. Она не является систематическим курсом и ни в коем случае не претендует на полноту изложения. Знакомство с нею предполагает дальнейшее изучение логики по одному из уже существующих учебников, например, по превосходному курсу А. А. Ивина: “Логика” (М., 2004), или по учебнику Г. И. Малыхиной: “Логика” (Минск, 2003).

Книга не дублирует существующие учебники. Автор стремился уделить внимание вопросам, которые не входят в тради-

ционный курс логики (противоречивость движения, проблема истины, метаматематика и теорема Геделя), дать читателю общее представление о проблематике и происхождении классической логики, а также о семиотическом характере этой науки, ее философских и культурологических аспектах. Заинтересованный читатель может найти некоторые дополнительные материалы в учебном пособии “История европейской культуры” [77].

Совершенно особое место в этой книге занимают фрагменты несравненных сказок Льюиса Кэрролла. Автор искренне убежден в том, что “Алиса в Стране Чудес” и “Алиса в Зазеркалье” являются наилучшей школой логики (в особенности если читать их в подлиннике, потому что текст практически непереводим).

Автор считает своим долгом выразить благодарность первым читателям рукописи, много способствовавшим ее усовершенствованию, — жене, Юлии Борисовне Борковской, друзьям и коллегам, — Наталье Филипповне Измоденовой, Ларисе Наумовне Проскуликовой и Александре Наумовне Муратовой, математикам Виктории Кноповой и Георгию Шевченко, поэту Владимиру Верлоке, а также глубокоуважаемому рецензенту, академику АН Украины, доктору философских наук, профессору Мирославу Владимировичу Поповичу, который написал о работе следующее: “...хочу подчеркнуть, что книга в целом получилась яркой, увлекательной и очень компетентной, и публикация ее будет стимулировать интерес к логической науке и в особенности к самым глубоким ее страницам”.

Многие эпиграфы представляют собой *палиндромы* (т. е. осмысленные тексты, читающиеся одинаково, с точностью до пробелов, от начала до конца и обратно), или *гетерограммы*, взятые из сборника “Новая антология палиндрома” [70]. Пользуясь случаем, автор выражает глубокую признательность составителям этой книги.

Просьба к читателям, которых заинтересуют задачи, помещенные во второй части, — не спешите прочесть ответ! Прелесть задачи открывается только тому, кто попытается решить ее сам.



## Лекция 1

# ЛОГИКА — НАУКА О ПРАВИЛЬНОМ РАССУЖДЕНИИ

*Лзам учили,  
А замучили.*  
С. Федин

Термин “логика” происходит от греческого слова *λόγος*, которое может быть переведено по-разному: слово, наука, мысль, смысл, закон, объем. Одно из возможных определений науки логики таково: **логика — это наука о правильном рассуждении**. Сразу возникают два вопроса: *во-первых*, что такое **рассуждение**? *Во-вторых*, что такое **правильное** рассуждение и чем оно отличается от неправильного?

### Так что же такое рассуждение?

Для того, чтобы ответить на этот вопрос, подумаем о том, как люди добывают знания о мире. Есть два пути. *Первый* — непосредственное наблюдение. Например, Вы находитесь в закрытом помещении, где нет ни окон, ни светильников — темно. В этом помещении стоит стол. Вас спрашивают: какого он цвета? В этой ситуации никакие рассуждения не помогут. Чтобы ответить на вопрос, необходимо этот стол осветить и посмотреть на него, и таким образом выяснить, какого он цвета. Если бы спросили: “Стол шершавый, или гладкий?” — то и в этом случае рассуждения бы не помогли. Чтобы ответить на вопрос, пришлось бы на ощупь найти стол в темной комнате и прикоснуться к нему рукой. Итак, *некоторые* знания о мире мы получаем благо-

даря органам чувств. В данном случае благодаря тому, что одарены зрением и осязанием.

*Второй путь* — получение новых знаний из уже имеющихся знаний: в этом случае смотреть следует не на стол, а в книгу (или на экран компьютера). Вот этот второй путь невозможен без рассуждения.

Рассуждения имеют место в самых различных областях человеческой культуры, в частности, без них немыслимы науки. Логика есть общий фундамент и основание всех наук.

Может быть, легче понять, что такое рассуждение, на конкретном примере. Всякое рассуждение, как уже было сказано, опирается на некоторое уже имеющееся в нашем распоряжении знание. Я приведу вам очень старый пример, которому две с половиной тысячи лет, — им пользовался еще древнегреческий философ Аристотель, основатель классической логики.

Итак, пусть имеем две истины: 1) все люди смертны; 2) Сократ — человек. Можно ли из этих двух истин вывести новую, третью? Можно: Сократ смертен.

<i>посылки</i>	<i>рассуждение</i>	<i>заключение (вывод)</i>
----------------	--------------------	-------------------------------

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Все люди смертны.</li> <li>2. Сократ — человек.</li> </ol>	$\implies$	Сократ смертен.
------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	-----------------

Две истины называются *посылками* рассуждения, а вновь полученное знание — *заключением* (выводом). Движение от посылок к заключению — это и есть рассуждение. Итак, можно предположить ответ на первый вопрос: рассуждение — это получение новых знаний из уже имеющихся знаний (движение от *посылок* к *выводу*).

Попробуем видоизменить задачу. Пусть посылки имеют следующий вид:

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Все люди смертны.</li> <li>2. Арист смертен.</li> </ol>	<del><math>\implies</math></del>	Арист — человек.
---------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------	------------------



Если теперь заключить, что Арист — человек, то это будет *неправильное* заключение (ведь смертны не только люди, но также, например, животные; может быть, Арист — кот? Или пес? Или морская свинка?).

Забавный пример неправильного рассуждения находим в сказке Кэрролла “Приключения Алисы в Стране Чудес”. Однако прежде чем изложить этот пример, надо напомнить читателю соответствующий эпизод сказки. В главе V описан разговор Алисы с Синей Гусеницей, которая рассказывает девочке о том, как можно изменить собственный рост. Гусеница сидит на шляпке гриба, и, уползая, бросает на прощанье: “Откусишь с одной стороны — подрастешь, с другой — уменьшишься!”

— С одной стороны чего? — подумала Алиса. — С другой стороны чего?

— Гриба, — ответила Гусеница, словно услышав вопрос, и исчезла из виду” [50, 58].

Перед нами — логическая задача: гриб *круглый*; как определить, где у него *одна* сторона и где — *другая*? Прежде, чем читать дальше, попробуйте эту задачу решить самостоятельно.

Алиса, как известно, поступила следующим образом: обхватила шляпку гриба руками (можно предположить, что ее руки оказались лежащими на концах диаметра) и отломила с каждой стороны по кусочку.

Теперь — следующая задача: как узнать, какой кусочек увеличивает рост, а какой — уменьшает? Это как раз тот самый случай, когда рассуждения не помогают, — надо попробовать. Алиса так и делает, и выясняется, что кусочек из правой руки уменьшает рост, а кусочек из левой — увеличивает. Откусив немного гриба из левой руки, она обнаруживает, что рост действительно увеличился, но очень неравномерно (главным образом за счет шеи): шея удлинилась так сильно, что голова оказалась высоко над вершинами деревьев (разговор с Гусеницей происходил в лесу, гриб рос у подножия дерева). Достать руками до своего рта Алиса уже не может, и ей остается только, согнув шею, поднести голову к рукам. Тут ей в лицо бросается горлица с криком:

“Змея!” (птица высиживает птенцов и боится, что Алиса, которая показалась ей змеей, съест яйца).

— Никакая я не змея! — возмутилась Алиса. — Оставьте меня в покое!... Я просто... просто...

— Ну, скажи, скажи, кто ты такая? — подхватила Горлица. — Сразу видно, хочешь что-то выдумать.

— Я... я... маленькая девочка, — сказала Алиса не очень уверенно, вспомнив, сколько раз она менялась за этот день.

— Ну уж конечно, — ответила Горлица с величайшим презрением. — Видала я на своем веку много маленьких девочек, но с такой шеей — ни одной! Нет, меня не проведешь! Самая настоящая змея — вот ты кто! Ты мне еще скажешь, что ни разу не пробовала яиц.

— Нет, почему же, пробовала, — отвечала Алиса. (Она всегда говорила правду.) Девочки, знаете, тоже едят яйца.

— Не может быть, — сказала Горлица. — Но, если это так, тогда они тоже змеи! Больше мне нечего сказать” [50, 59–60].

Перед нами пример *неправильного рассуждения*, построенный точно так же, как рассуждение об Аристе.

посылки

заключение

1. Змеи едят яйца.

2. Девочки едят яйца.



Девочки — змеи.

Мы рассмотрели в качестве примера три рассуждения: первое из них (о Сократе) является правильным, второе и третье — неправильны.

### Практическое задание

Самостоятельно составьте примеры правильного и неправильного рассуждения.

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ! Посылки во всех трех примерах — истинные! Итак, исходя из истинных посылок, можно прийти как к истинным, так и к ложным выводам! **Истинность**



*посылок, вообще говоря, отнюдь не гарантирует истинности заключения.*

Впрочем, автор “Алисы”, много лет преподававший логику в Оксфорде и выпустивший в свет множество специальных трудов, обращает особое внимание на то, что логика вообще НЕ ЗАНИМАЕТСЯ вопросом об истинности посылок (это дело конкретных наук — физики, химии, математики, социологии, экономики и т. д.). Логике интересуют только САМ ПРОЦЕСС ДВИЖЕНИЯ от посылок к заключению, т. е. собственно рассуждение<sup>1</sup>.

Итак, рассуждение, исходящее из истинных посылок, может быть как правильным, так и неправильным, т. е. оно может привести как к истинному, так и к ложному заключению.

Правильное рассуждение — это такое, которое, основываясь на истинных посылках, приводит к правильному (истинному) выводу. (Остается, правда, трудный вопрос о том, что такое истина, но его мы рассмотрим далее.)

Только правильные рассуждения позволяют получать новые истины из истинных посылок. Поэтому очень важно отличать правильные рассуждения от неправильных.

Таким образом, одна из задач логики — отделение правильных рассуждений от неправильных. Вообще же логика может быть определена как наука, имеющая своим предметом изучение рассуждений и выявление закономерностей, которым они подчинены [24, 8].

<sup>1</sup> Поэтому в своей книге “Логическая игра” Кэрролл предлагает читателю ряд задач, каждая из которых состоит в том, чтобы вывести (если это возможно) заключение из пары посылок, и некоторые из посылок имеют совершенно фантастический характер [49]. Например:

1. Ни одна булавка не имеет честолюбивых намерений.

2. Ни одна иголка — не булавка.

По Кэрроллу, логика не занимается ни вопросом о том, имеют ли булавки честолюбивые намерения, ни вопросом о том, являются ли иголки булавками.

## Вопросы

1. От какого греческого слова происходит термин “логика”?
2. Что есть рассуждение?
3. От чего зависит правильность рассуждения?
4. Является ли истинность посылок гарантией истинности вывода?
5. Кто является основателем классической логики?

## ЛЕКЦИЯ 2

### ЛОГИЧЕСКАЯ ФОРМА

---

*Не до логики — голоден*  
Д. Авалиани

Уже было сказано о том, что главная цель логики — обоснование правильности рассуждений, — тех или иных способов получения истинных знаний из уже имеющихся знаний.

#### От чего же зависит правильность рассуждения?

Сравним три рассуждения, одно из которых нам уже знакомо:

Все люди смертны.	Все деревья — зеленые.	Все рыбы плавают.
Сократ — человек.	Тополь — дерево.	Карась — рыба.
Сократ смертен.	Тополь зеленый.	Карась плавает.

Все три рассуждения — правильные. В них из истинных посылок с необходимостью следуют истинные выводы. Все три одинаково построены, т. е. имеют одну и ту же форму, а именно:

Все  $A$  суть  $B$ .

$C$  есть  $A$ .

---

$C$  есть  $B$ .

Итак, *содержание* этих трех правильных рассуждений различно, *форма* — одинакова. Можно предположить, что за истинность вывода в приведенных рассуждениях отвечает *форма* рассуждения, а не его содержание.

**Формальная логика основывается на существенном и во всем не тривиальном предположении: правильность рассуждения зависит только от его формы и не зависит от содержания.** Именно поэтому она и называется *формальной логикой*.

Можно предположить, что (по крайней мере иногда) **форму рассуждения можно отделить от его содержания.** Самым общим образом **форму рассуждения можно определить как способ связи входящих в это рассуждение содержательных частей.** Приведем примеры. Пусть имеем два утверждения:

1. Все вороны — птицы.
2. Все шахматисты — гроссмейстеры.

*По содержанию* эти утверждения различны: первое — истинно, второе — ложно. В первом идет речь о птицах, во втором — о людях, но *форма* их тождественна, строение одинаково и может быть выражено формулой: *Все  $S$  суть  $P$ .* Пример хорошо иллюстрирует одну из особенностей подхода формальной логики к анализу рассуждений — его высокую **абстрактность**. Два утверждения, совершенно различные с точки зрения своего *содержания*, оказались неразличимыми с точки зрения своей *логической формы*. Формальная логика столь абстрактно подходит к анализу рассуждений, что позволяет увидеть за совершенным различием полное *совпадение!* [32, 12–15]. (О том, что такое **абстракция** см. далее.)

Для того, чтобы более содержательно, и полно проиллюстрировать важное понятие формы рассуждения или логической формы, обратимся к следующей задаче.

#### Задача 1

Школьный класс состоит из послушных и непослушных девочек, а также послушных и непослушных мальчиков. Известно, что число послушных девочек равно числу непослушных мальчиков.

*Кого в классе больше: мальчиков или послушных детей?*



*Решение.* Мальчики делятся на послушных и непослушных:  
 $M = П. М + Н. М$  (полное число мальчиков равно числу послушных мальчиков, сложенному с числом непослушных мальчиков).

Воспользуемся теперь условием задачи. Известно, что послушных девочек столько же, сколько непослушных мальчиков:  
 $П. Д = Н. М.$

В уравнение подставим вместо числа непослушных мальчиков число послушных девочек:

$$M = П. М + Н. М = П. М + П. Д$$

Однако, если сложить число послушных девочек и послушных мальчиков, то получим число послушных детей — оно *равно* числу мальчиков.

*Ответ:* мальчиков столько же, сколько послушных детей.

**ВНИМАНИЕ!** Проверьте себя: если Вы действительно поняли ход решения, то сможете ответить на следующий вопрос: *что можно сказать о количестве девочек в классе?*

Нетрудно сообразить, что *девочек столько же, сколько непослушных детей.*

Это можно показать строго математически:

$Д = П. Д + Н. Д$  (полное число девочек равно числу послушных девочек, сложенному с числом непослушных девочек). Однако число послушных девочек равно числу непослушных мальчиков:  $П. Д = Н. М$

Тогда

$$Д = П. Д + Н. Д = Н. М + Н. Д$$

Если сложить число непослушных мальчиков и непослушных девочек, то получим число непослушных детей.

Можно не прибегать к формулам, если сообразить, что каково бы ни было число детей в классе, оно *не меняется* в зависимости от способа деления! Как бы ни делить класс — на мальчиков и девочек, или на послушных и непослушных — это все тот же класс, и число детей в нем неизменно! Итак, если мальчиков ровно столько же, сколько послушных детей, то с необходимостью девочек должно быть столько же, сколько непослушных.

Рассмотрим теперь другую задачу.

## Задача 2

В гостинице для животных живут черные и белые собаки, а также черные и белые коты. Известно, что белых собак в точности столько же, сколько черных котов. Кого в гостинице больше — котов или белых животных?

*Решение:* Полное число котов равно числу белых котов, сложенному с числом черных котов:

$$К = Б. К + Ч. К$$

Известно, что белых собак столько же, сколько черных котов:

$$Б. С = Ч. К$$

Тогда

$$К = Б. К + Ч. К = Б. К + Б. С.$$

*Ответ:* котов столько же, сколько белых животных.

## Практическое задание

Предлагаю читателю для упражнения самостоятельно составить еще одну задачу по этой схеме.

(Например: В подушечку для шитья вкололи некоторое число честолюбивых и смиренных иголок, а также некоторое число честолюбивых и смиренных булавок. Известно, что честолюбивых иголок ровно столько же, сколько смиренных булавок. Спрашивается, чего в подушечке больше — иголок или смиренных швейных принадлежностей?)

Зададимся теперь вопросом: перед нами одна и та же задача или разные задачи?

Вторая задача решается точно так же, как первая. **Содержание** задач различно (в первой идет речь о девочках и мальчиках, во второй — о котках и собаках), а **логическая форма** их — одна и та же. Итак, ответить на наш вопрос однозначно невозможно: *по содержанию* задачи **различны**, а *по форме* — **одинаковы** (изоморфны; греческое слово *изоморфизм* состоит из двух: *изос* — равный, подобный и *морфэ* — форма).

И в первой, и во второй задаче речь идет о двух типах объектов (мальчики — девочки; коты — собаки), которые делятся в соответствии с некоторым признаком (свойством) (послушные — непослушные; черные — белые).

### Объекты

мальчики — девочки

коты — собаки

### Свойства

послушные — непослушные

черные — белые

Возможно ли сформулировать эту задачу в предельно общем виде? Давайте попробуем.

### Задача 3

Пусть имеем некие объекты двух типов — объекты типа  $A$  и объекты типа  $B$ . И те, и другие объекты обладают либо свойством  $c$ , либо свойством  $d$ . Обозначим  $A_c$  — количество объектов типа  $A$ , обладающих свойством  $c$ , и  $Ad$  — количество объектов типа  $A$ , обладающих свойством  $d$ . Точно так же поступим с объектами типа  $B$ .

Известно, что объектов типа  $A$ , обладающих свойством  $c$ , столько же, сколько объектов типа  $B$ , обладающих свойством  $d$ :  $A_c = Bd$ .

Каких объектов больше — объектов типа  $A$  или объектов, обладающих свойством  $d$ ?

*Решение:*

$$A = A_c + Ad = Bd + Ad;$$

$$B = B_c + Bd = B_c + A_c.$$

Итак, доказано: количество объектов типа  $A$  равно количеству объектов, обладающих свойством  $d$ ; количество объектов типа  $B$  равно количеству объектов, обладающих свойством  $c$ .

Что мы сделали с задачей? Мы ее *формализовали*. Вполне понятно, что задач такого типа можно придумать бесконечно много, — все они будут *изоморфны*. Все они будут различны по содержанию, но логическая форма у них одна и та же. Решение нашей задачи представляет собой рассуждение. Форму рассу-

ждения, как уже было сказано, можно определить как способ связи входящих в это рассуждение содержательных частей. Мы видим, что эти части в задачах 1–3 связаны *одним и тем же способом*. Это и значит, что наши задачи имеют одну и ту же логическую форму. Можно сказать и так: логическая форма нашей задачи — *инвариант* — т. е. нечто такое, что остается неизменным (сохраняется) при переходе от задачи 1 к задаче 2.

Итак, в данном случае, действительно, *форму рассуждения можно отделить от его содержания* (именно это мы и сделали в задаче 3; форма — единственная, содержащий — бесконечно много).

В первой задаче мы рассуждаем о мальчиках и девочках, во второй — о котках и собаках, но делаем это совершенно одинаковым образом. Почему в данном случае нам удалось отделить форму рассуждения от его содержания? Потому что и в первой, и во второй задачах значение имеет только *количество* объектов, но не их *качество*! Не имеет значения о чем идет речь — о мальчиках или о котках — важно только их *количество*. Это *количество* выражается натуральным (т. е. целым и положительным) числом.

Что же представляет собой *натуральное число*?

Сформулировав этот вопрос, мы вступили в область *арифметики* — науки о числах (греч. слово *арифмос* означает — число). Всем известно, что такое *натуральный ряд* — последовательность целых положительных чисел: 1, 2, 3, 4, ... . Если, однако, спросить: что такое “три” (3)?, — то дать отчетливый ответ будет нелегко.

“Три” — это три *мальчика*? — Нет.

Тогда, может быть, три *кота*? — Тоже нет.

Мальчиков можно найти в школьном классе. Котов можно купить на рынке. А где найти число “три”? Каково его происхождение?

Отчетливое определение понятия натурального числа на основе понятия множества (совокупности предметов) было дано в 70-х годах XIX в. в работах великого математика, создателя теории множеств Георга Кантора. Сначала он определяет по-



нятие равномошности совокупностей. Именно, две совокупности называются *равномошными*, если составляющие их предметы могут быть сопоставлены по одному. Множество трех мальчиков и множество трех котов равномошны (каждому мальчику можно дать в руки по коту). Затем *число* предметов, составляющих данную совокупность, определяется как то общее, что имеет данная совокупность и всякая другая, равномошная ей совокупность предметов, независимо от всяких *качественных* особенностей этих предметов [92, 215].

Итак, что есть число "три"? Это то общее, что имеют между собой три мальчика и три кота.

Число "три" подобно *форме*, отделенной от *содержания*: идет ли речь о мальчиках, котах, столах или апельсинах — в данном случае не имеет значения.

Для того, чтобы прийти к понятию натурального числа, нам пришлось отвлечься (*абстрагироваться*) от *качественной* определенности множества и сосредоточиться только на его *количественной* характеристике: надо, так сказать, забыть о том, кто именно перед нами — мальчики или коты — и помнить только о том, что их *три*. В отличие от мальчиков, которые учатся в школах, и котов, живущих у некоторых людей дома, числа представляют собою *формы*, лишённые *содержания*, *абстракции*, т. е. *создания человеческого разума*.

Философ сказал бы, что мальчики и коты существуют на самом деле (принадлежат *реальности*), а натуральные числа люди придумали — это *идеальные* объекты.

Можно это изложить иначе. Что такое 3?  $3 = 1 + 1 + 1$ .

Что есть 1? Это то общее, что есть между мальчиком и котом (рис. 1).

Существует ли точка зрения, встав на которую мы не сможем отличить мальчика от кота? Да, существует. Это точка зрения науки арифметики, отделяющей количество от качества, забывающей о качестве и помнящей только о количестве!

$2 + 3 = 5$ , — утверждает арифметика. Естественно поинтересоваться: два — *чего*? Три — *чего*? Два апельсина, два человека,

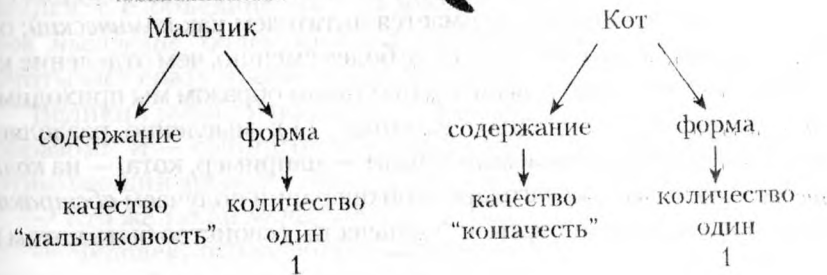
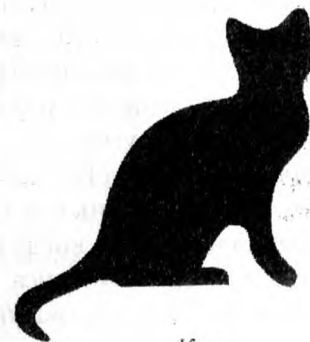


Рис. 1

два кота, два яблока? — Не важно *чего*, — отвечает арифметика, — важно, что *два*! Вот это и называется *отделить форму от содержания* или *мыслить абстрактно*.

Итак, формальная логика подходит к анализу рассуждений и в самом деле очень *абстрактно*!

Что означает слово "*абстрактный*"? — В буквальном переводе с латинского *абстрактный* означает разбегившийся, расплеченный, отвлеченный. *Влечь* означает *тянуть, тащить* (этим русским глаголам соответствует латинский *trahō*), т. е. сам смысл термина указывает на то, что мы разделяем единое, как бы растаскиваем его на части, в данном случае — мысленно отделяем друг от друга *качество* и *количество*, *содержание* и *форму*. Поступать так как раз и означает *мыслить абстрактно*.

*Абстрагирование* — это слово можно было бы перевести на русский как *от-влечение* или *рас-таскивание*.

В первой сказке об Алисе имеется знаменитый эпизод: Алиса беседует с Чеширским Котом, которому свойственно внезапно исчезать и столь же внезапно появляться. Алиса говорит ему:

А Вы можете исчезать и появляться не так внезапно? А то у меня голова идет кругом.

— Хорошо, — сказал Кот и исчез — на этот раз очень медленно.

Первым исчез кончик его хвоста, а последней — улыбка; она долго парила в воздухе, когда все остальное уже пропало.

— Д-да! — подумала Алиса. — Видала я котов без улыбок, но улыбка без кота! Такого я в жизни еще не встречала” (рис. 2) [50, 74].

Эпизод обычно воспринимается читателем как *комический*; однако отделение улыбки от кота не более смешно, чем отделение качества от количества! А ведь именно таким образом мы приходим к математическому понятию “единица” (1): мысленно разделяем чувственно воспринимаемый объект — например, кота, — на *количество* и *качество*, и благодаря этой операции получаем *абстрактные* понятия “единичность” и “кошачесть” (свойство быть котом).



Рис. 2

Итак, мы абстрагируем, т. е. *растаскиваем, разделяем единичность* и “кошачесть”, кота и его улыбку.

Поступив таким же образом с мальчиком, получим “единичность” и “мальчиковость” (свойство быть мальчиком).

Вернемся к ответу на вопрос о том, что такое *единица* (1): как уже было сказано, это то общее, что есть между мальчиком и котом. Натуральное число — чистая форма; *абстракция количества* — без качества. *Абстрактное мышление* фиксирует только одну-единственную сторону изучаемого объекта.

Противоположность *абстрактного* — *конкретное*. Латинское слово *concretus* означает — сросшийся, слежавшийся, слипшийся, т. е. объединенный из многих частей воедино. *Конкретное мышление*, более зрелое и совершенное, чем абстрактное, учитывает сразу многие качества изучаемого объекта.

Великий русский поэт Александр Блок определял себя таким образом: “Я — сочинитель, человек, называющий все по имени, отнимающий аромат у живого цветка”.

— Кто же такой *математик*?

— Человек, отнимающий *единичность* у живого кота. Поэт склонен забыть о количестве, помня о качестве. Математик (вернее сказать, *арифметик*), — напротив, помня о количестве, забывает о качестве. И *поэтический*, и *арифметический* подходы к действительности страдают односторонностью.

Когда поэт говорит: “фонтан — хрустальное копьё, вонзающееся в небо”, то все понимают, что это не совсем правда. Важно, однако, понимать и то, что *истины арифметики* — *тоже не совсем правда*. Современный исследователь Дж. Полкинхорн пишет: “Есть две модели познания мира — ... поэтическая и научная. Обе модели имеют свои особенности, свои преимущества и недостатки, свои “условности”, искажения “объективной реальности”. Чтобы не быть обманутым этими условностями, надо ясно отдать себе в них отчет.... То, что поэзия — не совсем правда, это все понимают. Надо, однако, понять, что точность точных наук тоже искажает действительность... тоже основана на условном форсировании одного аспекта взамен всех остальных” [74, 53].



Итак, правильное восприятие действительности предполагает некое равновесие между арифметикой и поэзией, наукой и искусством. Причиной многих бед современности стало нарушение этого равновесия в пользу науки. Действительно, ведь в основании ныне существующей цивилизации лежат достижения техники, обусловленные великими открытиями в области естественных наук. Эти достижения и открытия были бы немыслимы без высокоразвитого математического аппарата естествознания. Великий философ Кант когда-то заметил, что в любой науке ровно столько науки, сколько в ней математики. Этим и объясняется явное предпочтение, которое современная культура отдает математике перед поэзией, — при том, что математика все-таки не является истиной в последней инстанции!

**КАК СТРАННО ВЫГЛЯДЯТ ОСНОВАНИЯ МАТЕМАТИКИ!** Как это неестественно и дико — отделять единичность от “кошачести”! Поистине очень странно, непостижимо, что эта интеллектуальная игра может иметь какое-то отношение к реальности!

Не случайно выдающийся физик XX в., нобелевский лауреат Э. Вигнер называет один из разделов своей знаменитой книги так: **“Непостижимая эффективность математики в естественных науках”** [10, 182–197]. Изложение начинается с анекдота. Встретились два приятеля, знавшие друг друга еще со студенческой скамьи, и разговорились о том, кто чем занимается. Один из приятелей стал статистиком и работал в области прогнозирования изменения численности народонаселения, т. е., в частности, пытался определить вероятность того, сколько в семье детей, — двое, например, или трое. Оттиск одной из своих работ статистик показал бывшему соученику.

- Что это за символ?, — спросил тот.
- Число “пи”, — ответил другой.
- А что оно означает?
- Отношение длины окружности к ее диаметру.
- Ну, знаешь, говори, да не заговаривайся, — обиделся приятель статистика. — **Что же может быть общего между коли-**

**чеством детей в семье и отношением длины окружности к ее диаметру?**

Самое поразительное состоит, однако, в том, что какая-то связь между ними существует. *Почему* она существует — совершенно неизвестно. Эпиграфом к своей работе Вигнер ставит слова выдающегося логика XIX в. Ч. С. Пирса: “...по-видимому, здесь есть какая-то тайна, которую нам еще предстоит раскрыть”.

Итак, можно, пожалуй, согласиться с тем, что основания арифметики выглядят *колично* (чтобы не сказать *анекдотично*). Исток этого комизма — односторонность (этим же обусловлен комизм карикатуры) — преувеличение одной стороны объекта за счет всех остальных.

Не только арифметика, но и вся математика вообще основана на отделении формы от содержания, т. е. на человеческой способности мыслить абстрактно. “Выражение “улыбка без кота” представляет собой неплохое описание чистой математики”, — пишет, комментируя сказку Кэрролла, замечательный американский математик Мартин Гарднер [12]. Действительно, основания математики выглядят так же странно, как улыбка без кота: и эта улыбка, и понятие натурального числа представляют собой результат абстрагирования.

Обилие анекдотов о математике и математиках не вызывает удивления. Совершенно поразительно то, что эта наука, основанная на таком *диковинном* образе мыслей и не умеющая отличить мальчика от кота, имеет прямое отношение к реальности! Великий физик XX в. А. Эйнштейн, впрочем, замечает: “В той мере, в какой математика является бесспорной, она не относится к реальности, а в той мере, в какой она относится к реальности, она не является бесспорной”. Некоторые ее особенности хорошо иллюстрирует старый анекдот. Летящие на воздушном шаре заблудились; им необходимо знать, где они находятся. Завидев человека внизу, они крикнули ему: “Где мы?”. Спрошенный прежде чем ответить подумал. Подумав, он сказал: “Вы на воздушном шаре”. Один из воздухоплателей говорит другому:

“Ясно, что этот человек — математик. Во-первых, он подумал, прежде чем дать ответ. Во-вторых, его ответ был совершенно точен и совершенно бессмыслен” [91, 11–12].

### Вопросы

1. Что есть логическая форма?
2. Всегда ли возможно отделить форму рассуждения от его содержания?
3. Что такое формализация?
4. Что есть абстрагирование?
5. Что такое натуральное число?

## ЛЕКЦИЯ 3

### ЗАКОНЫ ЛОГИКИ АРИСТОТЕЛЯ

*Муза, ранясь шилом опыта, ты помолишься на разум.*

Д. Авалиани

Итак, логика представляет собой науку о правильном рассуждении. Формальная логика утверждает, что правильность рассуждения зависит только от его формы. Вопрос о возможности разделения содержания и формы — это вопрос сложный. Иногда их можно разделить, а иногда нельзя (например, в арифметике — можно, а в поэзии — нельзя).

После всего того, что было сказано в предыдущей лекции, должно быть понятно, что, во всяком случае, в *арифметике можно отделить форму от содержания*; поэтому хорошие примеры правильных рассуждений попробуем отыскать в математике.

Обратимся к той области математики, которая должна быть знакома всем выпускникам средней школы, а именно к геометрии Евклида. Этой науке присуще логическое совершенство. “*Geometria est archetypus pulchritudinis mundi* (геометрия есть прообраз красоты мира)”, — утверждает Кеплер. О красоте евклидовой геометрии пишет великий физик XX в. А. Эйнштейн: “Мы почитаем древнюю Грецию как колыбель западной науки. Там была впервые создана геометрия Евклида — это чудо мысли, логическая система, выводы которой с такой точностью вытекают один из другого, что ни один из них не был подвергнут какому-либо сомнению. Это удивительнейшее произведение мысли дало человеческому разуму ту уверенность в себе, которая была необходима для его последующей деятельности. Не



рожден для теоретических исследований тот, кто в молодости не восхищался этим творением" [107, 326].

Известно, что евклидова геометрия основана на пяти аксиомах и пяти постулатах — истинах, которые принимают без доказательства, на веру. Например, одна из аксиом утверждает: целое больше своей части. Принципиальной разницы между аксиомами и постулатами нет, но с постулатами Евклид обычно связывает утверждение возможности выполнить то или иное построение.

Примером может служить самый знаменитый из постулатов — пятый — постулат о параллельных: прямая и точка, не лежащая на этой прямой, определяют плоскость; в этой плоскости *через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную данной и притом только одну* [41, 93]. Параллельными, как известно, называются две прямые, лежащие в одной плоскости и не имеющие ни одной общей точки.

Все истины, которые встречаются в геометрии, Евклид разделил на три вида: уже знакомые нам постулаты и аксиомы, и *теоремы*. Аксиомы и постулаты, принимаемые на веру, являются фундаментом, основанием геометрии. В трактате "Метафизика" Аристотель поставил вопрос о начале всякого знания, понимая при этом, что любое доказательство опирается на аксиомы (постулаты) — истины, принимаемые на веру (именно так построена евклидова геометрия). Аристотель указывает на то, что не всякая наука есть доказывающая наука, потому что *знание начал недоказуемо*. Итак, есть не только наука, но и некоторое начало науки (в геометрии — аксиомы и постулаты).

Истины третьего вида — теоремы — должны *доказываться*, т. е. путем правильных рассуждений выводиться из двух первых видов истин. Любой науке присуща доказательность. Аристотель и определяет науку как *вид бытия, способный доказывать* [3, Т. 1, 37]. Евклидова геометрия — образец доказательности и логической стройности.

**Доказательство теоремы — пример правильного рассуждения.**

**Теорема:** две прямые, порознь параллельные третьей, параллельны между собой (рис. 3).

**Дано:** три прямые  $a, b, c$ :  $a$  параллельна  $c$ ;  $b$  параллельна  $c$ .

**Доказать:**  $a$  параллельна  $b$ .

Что значит "прямые параллельны"? Это значит, что они не имеют ни одной общей точки, не пересекаются друг с другом. **Определение:** две прямые, лежащие в одной плоскости и не имеющие ни одной общей точки, называются параллельными.

Доказательство будет проведено методом приведения к абсурду (лат. *reductio ad absurdum*) (так называемое *доказательство от противного*; в этом случае в качестве первого шага предполагают противоположное тому, что хотят доказать — отсюда и название).

**Доказательство:**

- 1) предположим, что  $a$  не параллельна  $b$ ;
- 2) следовательно, эти прямые пересекаются в точке  $D$  (рис. 3);
- 3) следовательно, через точку  $D$  проходят *две* прямые, параллельные прямой  $c$ ;
- 4) однако постулат о параллельных утверждает, что через точку вне прямой можно провести *только одну* прямую, параллельную данной!
- 5) следовательно, мы пришли к противоречию с постулатом о параллельных;
- 6) следовательно, наше исходное предположение 1) ложно;
- 7) следовательно, истинно противоположное утверждение, а именно:  $a$  параллельна  $b$ , что и требовалось доказать.

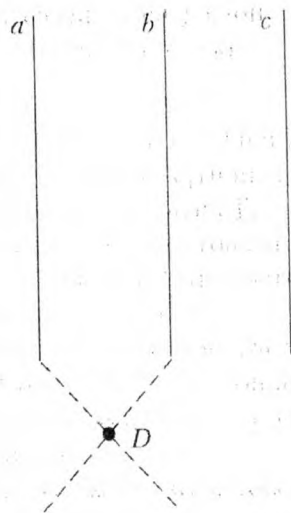


Рис. 3

### Практическое задание

Самостоятельно найти пример доказательства от противного (легче всего это сделать, обратившись к школьному курсу геометрии).

Доказательство опирается, во-первых, на постулат о параллельных, и, во-вторых, на закон *исключенного третьего*, — один из центральных законов классической логики.

Другой основополагающий закон логики, который сейчас называют *законом противоречия*, сформулирован Аристотелем в трактате “Метафизика”:

“...самос достовернос из всех начал — то, относительно которого невозможно ошибиться, ибо такое начало должно быть наиболее очевидным (ведь все обманываются в том, что не очевидно) и свободным от всякой предположительности.

...что это за начало, укажем теперь. А именно: *невозможно, чтобы одно и то же в одно и то же время было и не было при суще одному и тому же в одном и том же отношении... Конечно, не может кто бы то ни было считать одно и то же существующим и не существующим...*

Если невозможно, чтобы противоположности были в одно и то же время присущи одному и тому же..., и если там, где одно мнение противоположно другому, имеется *противоречие*, то очевидно, что один и тот же человек не может в одно и то же время считать одно и то же существующим и не существующим... Поэтому все, кто приводит доказательство, сводят его к этому положению как к последнему: ведь по природе оно начало даже для всех других аксиом” [3, Т. 1, 125] (курсив — Авт.).

Иногда этот закон именуют также *законом непротиворечивости*: не могут быть одновременно истинными суждение  $A$  и его отрицание —  $не-A$ . Из двух противоречащих друг другу высказываний одно должно быть ложным.

Логика Аристотеля *двузначна*; она основывается на предположении, что любое суждение  $A$  или истинно, или ложно. Если  $A$  истинно, то  $не-A$  ложно; если  $не-A$  истинно, то  $A$  ложно.

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ: Аристотелева, формальная, классическая, двузначная логика — это одна и та же наука.

Пусть  $A$  — некоторое суждение; тогда  $не-A$  — суждение, *противоречащее*  $A$ , противоположное ему.

$A$	$не-A$
две прямые, лежащие в одной плоскости, параллельны (не пересекаются)	две прямые, лежащие в одной плоскости, пересекаются
драконы существуют	драконы не существуют
летом тепло	летом не тепло

Закон противоречия можно представить в виде формулы: ложно, что  $A$  и  $не-A$ . Ложно, что две прямые, лежащие в одной плоскости, пересекаются и не пересекаются и т. д.

Забавной иллюстрацией может служить первая строфа стихотворения Л. Кэрролла [50, 200] (образец поэзии *понсенса* — см. далее), в которой этот закон нарушен:

Сияло солнце в небесах,  
Светило во всю мочь,  
Была светла морская гладь,  
Как зеркало точь-в-точь,  
Что очень странно — ведь тогда  
Была глухая ночь.

Еще один красноречивый пример:

Дело было в январе  
Первого апреля  
Сухо было на дворе  
Грязи по колено  
Шел высокий человек



Маленького роста  
Кучерявый без волос  
Тоненький как бочка.

С законом противоречия тесно связан вышеупомянутый **закон исключенного третьего**: из двух противоположных утверждений одно верно, а другое ложно; *третьего не дано* (по латыни *tertium non datur*). Если две прямые, принадлежащие одной плоскости, пересекаются, то утверждение об их параллельности — ложно. Если они параллельны, то ложным будет утверждение об их пересечении.

**Закон исключенного третьего можно представить в виде формулы: истинно, что  $A$  или не- $A$ .**

Истинно, что две прямые, принадлежащие одной плоскости, параллельны или не параллельны (пересекаются); истинно, что драконы существуют или не существуют и т. д.

Прекрасную иллюстрацию этого закона находим в сказке А. Толстого “Золотой ключик”. Буратино выловили из пруда. Лекарь Богомол, осмотрев больного, заключает: “Пациент или жив или мертв; если он жив, то будет жить или умрет; а если мертв, то его нельзя оживить или можно оживить”. Таким образом, применяя закон исключенного третьего, можно составить речь, совершенно безошибочную, неуязвимую для критики, и при этом абсолютно бессодержательную.

### Практическое задание

Самостоятельно выбрав тему, составьте речь по образцу речи Богомола.

Наконец, третий закон логики Аристотеля называется **законом тождества**.

Закон тождества можно представить в виде формулы: истинно, что  $A$  есть  $A$  ( $A \equiv A$ ).

**Если высказывание истинно, то оно истинно.**

Этот закон сводится к требованию однозначности и определенности мысли и запрещает подменять один предмет мысли

другим. Нельзя отождествлять различные мысли, нельзя тождественные мысли принимать за различные. **Предмет суждения должен оставаться тождественным самому себе в этом суждении.**

В частности, в строгом (научном, содержательном) рассуждении слова должны быть однозначными. “Если бы, — пишет Аристотель, — слово имело бесчисленное множество значений, то совершенно очевидно, что речь была бы невозможна; в самом деле, не означать что-то одно — значит ничего не означать; если же слова ничего [определенного] не обозначают, то конец всякому рассуждению за и против..., ибо невозможно что-либо мыслить, если не мыслят что-то одно; а если мыслить что-то одно возможно, то для него можно будет подобрать одно имя. Итак, слово... что-то обозначает, и притом что-то одно” [3, Т. 1, 127].

Ярким примером нарушения закона тождества является использование *каламбуров*, — слов, сходных по звучанию, но разных по значению, или использование разных значений одного и того же слова:

Не стой где попало — попадет еще!

Одни спешат делать добро, другие — наживать.

Держит слово и никому его не дает.

Едят, как правило, тех, кто не по вкусу.

(См. также далее стихотворения И. Иртеньева)

Теперь мы можем вернуться к вопросу о том, что отличает правильное рассуждение от неправильного. Для этого введем новое понятие — дедукция. Что такое *дедукция*? Это движение мысли от общего к частному, выведение частного из общего. Только дедукция гарантирует истинность выводов при истинности посылок и с необходимостью обеспечивает полноту формальной доказательности. Пример использования дедукции — построение евклидовой геометрии: теоремы доказывают, опираясь на аксиомы и пользуясь законами логики. Геометрия Евклида представляет собой воплощение Аристотелевой логи-

ки, — эти два великих достижения античной культуры неразрывно связаны между собой.

Вспомним теперь об основополагающем постулате формальной логики, в соответствии с которым правильность рассуждения зависит только от его формы. Все три закона логики представляют собой не что иное, как схему правильного рассуждения, лишенную конкретного содержания — чистую форму — формулу, дающую истинное высказывание при любой подстановке в нее конкретных (истинных или ложных) высказываний. Такая всегда истинная формула называется *тавтологией*. **Понятие закона логики совпадает с понятием логической тавтологии.** Любой закон логики представляет собой не что иное, как схему правильного рассуждения, — предельно общую логическую форму, лишенную конкретного содержания [32, 179–181].

### Вопросы

1. Что является фундаментом геометрии Евклида?
2. Чем отличаются аксиомы и постулаты от теорем?
3. Как строится доказательство теоремы и на что оно опирается?
4. Какое утверждение Аристотель полагает самым достоверным из всех начал?
5. Почему логику Аристотеля называют двузначной?

## ПРЕДЕЛЫ ПРИМЕНИМОСТИ ЗАКОНОВ ФОРМАЛЬНОЙ ЛОГИКИ

Логик и дик и гол.

Д. Авалиани

Итак, *от чего же зависит правильность рассуждения (вернее сказать, истинность вывода)?* Во-первых, от истинности посылок. Во-вторых, *форма правильного рассуждения* должна представлять собой один из законов логики. Только при соблюдении обоих условий можно быть уверенным в правильности (истинности) заключения (вывода).

Фактически все три закона логики Аристотеля сводятся к **запрету противоречия**. Почему это так? Потому, что **из противоречивого высказывания логически следует любое высказывание** (если верно противоречие, то верно все что угодно). Если  $A$  и  $\neg A$ , то  $B$ .

**Правильно построенное рассуждение должно быть непротиворечивым (свободным от противоречий).**

Проиллюстрируем этот логический закон простейшим математическим построением. То, что наличие противоречия губит содержательную научную теорию, можно показать следующим образом. Представим себе, что наряду с тривиальными равенствами  $1 = 1$ ,  $2 = 2$  и т. д., мы включили в систему верных (истинных) арифметических высказываний утверждение  $1 = 2$ . Тем самым теория стала противоречивой, поскольку мы утверждаем  $1 = 1$ ,  $2 = 2$  ( $A = A$ , закон тождества) и одновременно  $1 = 2$  ( $A = B$ ; но  $B$  не есть  $A$ , следовательно,  $A$  одновременно равно себе и не равно себе (равно другому)).



*А есть А (1 = 1) и в то же время А есть В (1 = 2) — это и есть противоречие.*

Поскольку к обеим частям верного равенства можно прибавлять одно и то же число (если  $a = b$ , то  $a + 1 = b + 1$ ) то из равенства  $1 = 2$ , прибавив к левой и к правой части по единице, получим  $2 = 3$ , еще раз прибавив по единице, получим  $3 = 4$  и т. д.; таким образом, придем к выводу:  $1 = 2 = 3 = 4 = \dots$ , т. е. любое натуральное число равно любому другому натуральному числу. Понятно, что при этом все арифметические доказательства рухнут; арифметика как содержательная теория перестанет существовать.

$$\left. \begin{array}{l} 1 = 1 \\ 2 = 2 \\ 1 = 2 \end{array} \right\} \Rightarrow 1 = 2 = 3 = 4 \dots$$

*В противоречивой теории утрачивается различие между истиной и ложью*, доказуемым становится все, что угодно. Такая теория не имеет никакой ценности. Наличие противоречия губит содержательную теорию, как бы взрывая ее изнутри. Следовательно, классическая логика имеет все основания для того, чтобы настаивать на запрете противоречия.

Однако, запрещая противоречие, Аристотель обездвигивает умопостигаемый мир. Почему это так? Потому что *осмысление движения связано с противоречием.*

Вот у меня в руке кусочек мела. Я положу его на стол и сформулирую два противоположных утверждения:

1. *Мел лежит на столе.*

2. *Мел не лежит на столе.*

Первое — истинно, второе — ложно. Если я уберу мел со стола и буду держать его в руке, то истинным станет второе утверждение, а первое будет ложным.

Пока мы рассматриваем *покоящееся* тело, классическая логика работает. На вопрос: находится ли это тело в точке А, или нет (находится ли мел у меня в руке или лежит на столе), — можно дать однозначный ответ: да, находится, или —

нет, не находится (и в этом случае закон исключенного третьего справедлив: из двух противоположных утверждений одно верно, другое ложно). Если тело движется, то такой ответ дать *нельзя*.

Гегель в “Лекциях по истории философии” пишет: “...Двигаться означает быть в данном месте и в то же время не быть в нем, — следовательно, находиться в обоих местах одновременно; в этом состоит непрерывность времени и пространства, которая единственно только и делает возможным движение...” [25, 267].

Итак, по Гегелю *движение есть само существующее противоречие; движущееся тело одновременно и находится и не находится в определенной точке своей траектории.*

Впрочем, механическое движение — перемещение тела в пространстве — это простейший вид движения. Можно рассмотреть, например, течение времени. Пусть сегодня 8 августа. Завтра будет 9 августа. Граница между восьмым числом и девятым — полночь. Пока полночь не наступила, закон исключенного третьего справедлив: и в три часа дня, и в пять, и в одиннадцать вечера мы можем с уверенностью сказать: сейчас восьмое, а не девятое. После полуночи так же уверенно можем утверждать: сейчас девятое, а не восьмое. Но время течет непрерывно, и с неизбежностью наступит момент, отделяющий восьмое от девятого. В этот момент закон исключенного третьего перестанет выполняться, потому что будет еще восьмое и одновременно — уже девятое.

Можно рассмотреть еще более сложный процесс, например, взросление человека.

Родился младенец. Ему исполнился месяц. Прошло двадцать лет. Мы спрашиваем:

— Этот двадцатилетний юноша — *тот самый* младенец?

— Да, — говорят нам, — тот самый.

— Но он совсем не похож на месячного младенца! У того был рост 50 см, у этого — 180 см; тот весил 5 кг, а этот весит 75 кг!

— Конечно, — отвечают нам, — ведь он вырос!

Он одновременно тот же и не тот же, другой. Человек развивается, взрослеет, стареет, — *человек есть процесс*. В каждый следующую момент своей жизни он и тот же, и новый, иной.

Что общего между двумя шедеврами новоевропейской литературы — трагедией Пушкина “Моцарт и Сальери” и новеллой Кафки “Превращение”? Обе истории — это истории о превращении, о метаморфозе, о трансформации: пушкинский Сальери на глазах у зрителя *становится* убийцей, герой Кафки *превращается* в насекомое. Такого рода ситуации не укладываются в рамки классической логики с ее законом тождества.

Задолго до Аристотеля на противоречивость движения указал древнегреческий философ Зенон Элейский, сформулировав свои знаменитые *апории*<sup>2</sup>, — рассуждения о непостижимости, немислимости движения.

Одна из апорий Зенона выглядит таким образом: “Представим себе, — говорит он, — бегуна, который бежит по прямой от пункта *A* до пункта *B*. Расстояние от *A* до *B* равно 1. Как скоро он прибежит в *B*?” Любому человеку, отвечая на этот вопрос, скажет: “Это зависит от скорости. Чем быстрее движется бегун, тем меньше времени понадобится ему для того, чтобы достичь пункта *B*”.

Ответ Зенона озадачивает своей парадоксальностью: он утверждает, что бегун *никогда* не достигнет *B*. Вот доказательство: прежде, чем пробежать все расстояние от *A* до *B*, бегун должен преодолеть его половину ( $1/2$ ). Пробежав половину пути, бегун, прежде чем оказаться в *B*, должен будет преодолеть половину оставшегося расстояния ( $1/4$ ), т. е. оказаться в точке, стоящей от пункта *A* на расстоянии, равном  $3/4$  всего пути. После этого, прежде чем попасть в *B*, он снова должен будет сначала пробежать половину оставшегося расстояния ( $1/8$ ), т. е. дойти до “промежуточного финиша” в точке  $7/8$  и т. д. Иными словами, бегун должен пробежать расстояние, равное сумме ряда  $1/2 + 1/4 + 1/8 + 1/16 + \dots$

<sup>2</sup> Греческое слово “апория” означает — непроходимость, безвыходное положение [103, 155].

Многозначие означает, что ряд продолжается до бесконечности. “Каким образом, — спрашивает Зенон, — бегун может преодолеть бесконечную последовательность отрезков за конечное время?” Ведь, сколько бы членов ряда мы ни взяли, достичь “конца пути” — 1, нам так и не удастся, ибо не будет доставать отрезка пути, равного последнему взятому члену [13, 7–8].

Перед нами рассуждение, ни в чем не нарушающее законов логики, и, однако, приводящее к нелепому выводу. Всем прекрасно известно, что преодолеть конечное расстояние за конечное время *можно*. Легенда говорит о том, что первым критиком Зенона был его слушатель, киник Антисфен, который, не говоря ни слова, встал и прошел несколько шагов.

Движенья нет, сказал мудрец брадатый.  
Другой смолчал и стал пред ним ходить.  
Сильнее бы не мог он возразить;  
Хвалили все ответ замысловатый.  
Но, господа, забавный случай сей  
Другой пример на память мне приводит:  
Ведь каждый день пред нами солнце ходит,  
Однако ж прав упрямый Галллей.

Так излагает эту историю А. С. Пушкин в стихотворении “Движение” [79, Т. 2, 67]. Зенон пояснил, что он доказывает вовсе не то, что *движения нет*, а лишь то, что оно *немисливо* [103, 157].

Нелепо отрицать движение как очевидность, как *чувственную* достоверность, но (ведь чувства часто обманывают нас!) можно и должно поставить вопрос о его *истинности*. *Как возможно (и возможно ли вообще) выразить движение в логике понятий? Не является ли движение иллюзорным?*

Дело в том, что иногда истина находится в резком противоречии с *очевидностью* (т. е. с тем, что *видно глазами*): например, смена дня и ночи обусловлена не движением Солнца вокруг неподвижной Земли (хотя люди веками верили в это), а вращением Земли вокруг своей оси. Итак, *глаза ума (умозрение; по-*



гречески — *теория*, слово, однокоренное со словом “театр” — “зрелище”) видят совсем не то же самое, что просто глаза.

Еще один пример противоречия между истиной (сущностью) и очевидностью (видимостью), — знаменитая атомистическая гипотеза Демокрита, так блестяще подтвержденная современной наукой. Демокрит утверждает, что краски, формы, запахи, вкусы — все это иллюзии. Не существует ни красного, ни синего, ни твердого, ни мягкого, ни горького, ни сладкого — все это только результаты взаимодействия человека с окружающим его миром, все это существует только в человеческом восприятии. **Поистине** же существуют только атомы и пустота.

Учитель Зенона, философ Парменид, настаивал на том, что движение — это иллюзия. Отрицая истинность движения, он утверждает неподвижность (неизменность) умопостигаемой истины. Цель апорий Зенона состояла в защите учения Парменида и его **концепции неподвижной, неизменной истины**. Зенон разбирал тезисы противников Парменида (например, что сущее множественно, что движение реально существует) и показывал, что все эти тезисы приводят к логическим противоречиям.

Главное сочинение Парменида — поэма “О природе”. В центре внимания философа находятся две проблемы — вопрос об отношении бытия и небытия и вопрос об отношении бытия и мышления. Парменид утверждает: **“Бытие есть, а небытия нет”**. А — бытие, не-А — небытие, — ведь не-бытие есть отрицание бытия. Утверждать, что бытие есть и, одновременно, что небытие тоже есть, означает допустить противоречие. Итак, ЕСЛИ бытие есть, ТО небытия нет.

Из того, что небытие не существует, Парменид делает безупречно логичный вывод о том, что бытие едино и неподвижно. В самом деле, разделить бытие на части могло бы лишь небытие, но его нет. Всякое изменение предполагает, что нечто исчезает и что-то появляется, но на уровне бытия нечто может исчезнуть лишь в небытии и появиться лишь из небытия, а небытия нет. Поэтому бытие и едино и неизменно [103, 150–153]. Следовательно, **истина о бытии тоже едина и неизменна (неподвижна)**.

Итак, Парменид утверждает: бытие есть, а небытия нет. Тем самым он, задолго до Аристотеля, неявно формулирует один из законов логики — **закон противоречия (непротиворечивости): ложно, что А и не-А**.

Зенон защищает учение Парменида, доказывая, что попытка осмыслить движение приводит к логическому противоречию. Мышление и бытие тождественны; бытие едино и неподвижно, значит, и мышление должно быть таким же, единым и неподвижным, т. е. непротиворечивым. Если, пытаясь мыслить движение, мы впадаем в противоречие, значит движение не существует: “... именно у Парменида мы впервые находим формулировку принципа исключенного третьего, а доказательства Зенона Элейского путем приведения к абсурду знамениты и сейчас” [9, 11].

Философской системе Парменида и Зенона противостоят идеи другого великого греческого философа, современника Парменида, Гераклита Эфесского. Учение Гераклита строится на двух неразрывно связанных друг с другом философских идеях — это **единство противоположностей (противоречие) и движение**.

Первая и притом важнейшая идея Гераклита — это идея борьбы и единства (тождества) противоположностей: “Сопряжения: целое и нецелое, сходящееся расходящееся, созвучное несозвучное, из всего — одно, из одного — все” [97, 198–199]. “Путь вверх вниз один и тот же” [97, 204]. “Одно и то же в нас — живое и мертвое, бодрствующее и спящее, молодое и старое, ибо эти [противоположности], переменявшись, суть те, а те, вновь переменявшись, суть эти” [97, 213–214]. “Бессмертные смертны, смертны бессмертны, [одни] живут за счет смерти других, за счет жизни других умирают” [97, 215]. “Они не понимают, как враждебное находится в согласии с собой: перевернутое соединение (гармония), как лука и лиры” [97, 199]. “Из различающегося прекраснейшая гармония” [97, 21]. “Одно-единственное Мудрое [Существо] называться не желает и желает именем Зевса” [97, 239].

Итак, все в мире состоит из противоположностей, противоборствующих сил и тенденций. Действуя одновременно, эти противоположно направленные силы образуют напряженное состояние, которым и определяется внутренняя гармония вещей. Эту мысль Гераклит поясняет знаменитым примером лука и лиры. Оба конца лука стремятся разогнуться, но тетива стягивает их, и эта взаимная сопряженность образует высшее единство.

**Вторая важнейшая идея Гераклита — это идея безостановочной изменчивости вещей, их текучести.** “Нельзя войти в одну и ту же реку дважды и нельзя тронуть дважды нечто смертное в том же состоянии, но, по причине неудержимости и быстроты изменения, все рассеивается и собирается, приходит и уходит... Мы входим и не входим в одну и ту же реку, мы те же самые и не те же самые” [83, Т. 1, 24]. Эта сторона учения Гераклита стала особенно популярной у его последователей (например, у Кратила), и в сознание последующих поколений Гераклит вошел прежде всего как философ, учивший, что “все течет”. Это выражение не фигурирует ни в одном из дошедших до нас фрагментов Гераклита, однако мы находим его при изложении взглядов Гераклита у Платона (Теэтет, 182С, Кратил 440) [72] и у Аристотеля (Метафизика, XIII 4. 1078b 13) [97, 20–21].

Ясно, что **воззрения Гераклита противоположны воззрениям Парменида.** Отвергая возможность и мыслимость небытия, Парменид мимоходом обрушивается на “двухголовых” людей, “у кого “быть” и “не быть” считаются одним и тем же и не одним и тем же и для всего имеется обратный путь”. Этот полемический выпад, несомненно, направлен против Гераклита и его последователей.

Итак, Гераклит учит о тождестве противоположностей и о вечной изменчивости всего сущего (“все течет”). Эти две идеи связаны между собой: попытка осмыслить движение приводит к логическому противоречию; как впоследствии сформулирует великий последователь Гераклита, Гегель, **“движение есть само существующее противоречие”.** Именно учение Геракли-

та стало основой диалектической логики Гегеля, писавшего о том, что нет ни одного положения Гераклита, которое он (Гегель) не взял в свою логику [17, 246].

Итак, **у самых истоков европейской культуры мы видим противостояние двух диаметрально противоположных точек зрения.**

Вся последующая история европейской мысли может быть описана как противостояние линии Парменида и линии Гераклита, закона исключенного третьего и принципа совпадения противоположностей, концепции неподвижной истины и представления об истине как о процессе (движении, изменении, развитии).

Первая концепция состоит в том, что бытие есть, а небытия нет, истина едина и неподвижна, а мышление должно быть непротиворечивым. Вторая настаивает на том, что существует не только бытие, но и небытие. Объединение (синтез) этих двух категорий — **бытия и небытия** — приводит к категории **становления**. “Становление содержит в себе бытие и ничто и содержит их таким образом, что оба они полностью переходят друг в друга... Становление, таким образом, оказывается безудержным движением...” [18, Т. 1, 228].

Гегель отзывается о Гераклите с восторгом: “Что касается общего принципа, то мы должны сказать, что этот смелый ум...первым молвил глубокое слово: “Бытие и небытие тождественны, все и есть и не есть одновременно”. Истинное существует лишь как единство безусловных противоположностей, а именно как единство чистой противоположности бытия и небытия... Но мы имеем еще одно высказывание, которое точнее указывает смысл этого принципа... Гераклит утверждает: “Все течет, ничто не бывает и не остается неизменным”... Ближайшим определением для этого общего принципа является становление, истина бытия; поскольку все есть и одновременно не есть, то Гераклит этим выразил, что **мир есть становление**. В последнее входит не только возникновение, но и исчезновение; оба они не самостоятельны, а тождественны. Такова эта великая мысль — пере-



йти от бытия к становлению» [16, 290]. Следуя Гераклиту Гегель утверждает: **«Истина есть процесс»**.

Итак, что есть сущее? Является ли оно неподвижным или изменчивым? Является ли оно **бытием** или **становлением**? Вот как отвечает на этот вопрос выдающийся ученый XX в., создатель синергетики И. Пригожин: «Мы считаем, что бытие и становление должны рассматриваться не как противоположности, противоречащие друг другу, а как два соотнесенных аспекта реальности» [75, 273].

**Существует ли движение?** — один из **вечных вопросов** философии, на который возможны два противоположных ответа.

Вопрос о реальности движения и о возможности его мыслить (или, в другой формулировке, **вопрос о противоречивости или непротиворечивости истины**) пройдет красной нитью через всю историю европейской философии (вспомним о том, что великий философ XX в. Мартин Хайдеггер (1889–1976) определил сущность философии как вопрошание; философия — наука не ответов, но вопросов) и доживет до нашего времени (см. например: [114]).

Создатель логики Аристотель избирает линию Парменида. Он сам пишет об этом в «Метафизике» очень ясно: «... в поиски за истинным необходимо отпираться от того, что всегда находится в том же самом состоянии и не подвергается никакому изменению».

Аристотелевская логика, запрещающая противоречие, изгоняет движение из области науки.

Все три закона классической логики взаимосвязаны: они порождают особый мир — неподвижный мир без времени, без изменений, мир самотождественных неизменных объектов (примером такого мира может служить арифметика, в основе которой — натуральный ряд 1, 2, 3, ...; натуральные числа как раз и представляют собою самотождественные неизменные объекты). Законы арифметики суть вечные истины. Другим примером является геометрия, точки, прямые, плоскости тоже являются объектами такого рода. Евклид пишет о том, что **математические предметы чужды движению**.

Впрочем, о **неподвижной истине** пишет еще учитель Аристотеля Платон в диалоге «Кратил». По его рассуждениям, если предмет, который мы изучаем, не изменяется, если он неизменен и неподвижен, то и знание о нем не должно изменяться. То, что было истинным, так и остается истинным, а то, что было ложным — остается ложным. В этом случае знание надежно и истинно.

Если же предмет изменяется, то и знание должно измениться: то, что было истинным, может стать ложным, а то, что было ложным, может стать истинным. Следовательно, заключает Платон, в изменчивом (подвижном) знания не бывает; там, где всегда происходит изменимость, не может быть знания<sup>3</sup>.

### Вопросы

1. Почему правильное рассуждение должно быть непротиворечивым?
2. Возможно ли непротиворечиво мыслить о движении?
3. Каковы главные черты философии Парменида?
4. Как соотносятся между собой философские воззрения Парменида и Гераклита?
5. Почему учение Гераклита стало фундаментом гегелевской философии?

<sup>3</sup> «Там по справедливости нельзя указать и на знание... где все вещи изменяются и ничто не стоит. Ведь если это самое знание есть знание того, что не изменяется, то знание всегда пребывает и всегда есть знание: а когда изменяется и самый вид знания, то как скоро вид знания изменяется в иной, знания уже нет, и где всегда происходит изменимость, там никогда не бывает знания...» [72, Т. 1, 440].

## ЛЕКЦИЯ 5

### ПРОБЛЕМА ДВИЖЕНИЯ

*Мед — это очень уж страшный предмет!*

*Всякая вещь или есть или нет:*

*А мед, — я никак не пойму в чем секрет!*

*Мед если есть, то его сразу нет!*

Винни-Пух

Обратите внимание на то, что глагол “есть” в четвертой строке эпиграфа может быть понят двояко, — как утверждение существования меда, и как указание на то, что мед можно съесть (нарушение закона тождества, связанное с использованием каламбура (см. лекцию 3).

Итак, проблема состоит в том, что **движение противоречиво**, а классическая логика запрещает противоречие. Вместо того, чтобы рассматривать **движение**, Зенон (избегая противоречия!) мысленно как бы все время **останавливает** бегуна. Он мыслит процесс движения как совокупность неподвижных положений, — такой способ рассмотрения проблемы и приводит к абсурдному результату.

Гегель пишет о том, что в случае **движущегося** тела на вопрос: находится ли тело в точке А, или нет?, — **возможен только противоречивый ответ**: да, находится, и, вместе с тем, — нет, не находится: “Нечто движется не поскольку оно в этом “теперь” находится здесь, а в другом “теперь” там, а лишь поскольку оно в одном и том же “теперь” находится здесь и не здесь, поскольку оно в этом “здесь” одновременно и находится, и не находится. Надлежит согласиться с древними диалектиками, что противоречия, которые они нашли в движении, действи-

тельно существуют; но из этого не следует, что движения нет, а наоборот, что **движение есть само существующее противоречие**” [2, Т. 1, 321–322].

Действительно, если, рассматривая **покоящееся** тело, на вопрос: находится ли это тело в точке А, или нет, — можно дать однозначный ответ: да, находится, или — нет, не находится (и в этом случае закон исключенного третьего справедлив: из двух противоположных утверждений одно верно, другое ложно), то в случае движущегося тела такой ответ дать нельзя.

Гегель в “Лекциях по истории философии” пишет: “...Двигаться означает быть в данном месте и в то же время не быть в нем<sup>4</sup>, — следовательно, находиться в обоих местах одновременно; в этом состоит непрерывность времени и пространства, которая единственно только и делает возможным движение. *Зенон же в своем умозаключении строго отделял друг от друга эти две точки*”.

Зенон и Гегель судят о противоречии различно: для первого противоречие означает гибель мышления и он приходит к выводу о том, что движение не существует (раз уж мышление существует), для второго противоречие — *корень всякого движения и жизни*.

Трудность постижения изменчивого (движущегося, трансформирующегося, находящегося в процессе метаморфозы) хорошо иллюстрирует один из эпизодов сказки Кэрролла “Алиса в Стране Чудес” — разговор Алисы с Синей Гусеницей:

“Алиса и Синяя Гусеница долго смотрели друг на друга, не говоря ни слова. Наконец, Гусеница вынула каляян изо рта и медленно, словно в полусне, заговорила:

<sup>4</sup> “...способ, которым движущееся вступает в отношение с каждой проходимой им точкой пространства, коренным образом отличен от способа, которым устанавливается отношение между покоящимся телом и точкой, которую оно занимает. Мы даже пойдем еще дальше, а именно вместе с Аристотелем скажем, что **движение и неподвижность соотносятся как бытие и становление**. Неподвижное, покоящееся тело действительно есть в точке или месте, определенном его положением покоя; и наоборот, движущееся тело не есть в точках своей траектории...” [45, 36–37].



— Ты... кто... такая? — спросила Синяя Гусеница. Начало не очень-то располагало к беседе.

— Сейчас, право, не знаю, сударыня, — отвечала Алиса робко. — Я знаю, кем я была сегодня утром, когда проснулась, но с тех пор я уже несколько раз менялась.

— Что это ты выдумываешь? — строго спросила Гусеница. — Да ты в своем уме?

— Не знаю, — отвечала Алиса. — Должно быть, в чужом. Видите ли...

— Не вижу, — сказала Гусеница.

— Боюсь, что не сумею вам все это объяснить, — учтиво промолвила Алиса. — Я и сама ничего не понимаю. Столько превращений в один день хоть кого собьет с толку.

— Не собьет, — сказала Гусеница.

— Вы с этим, верно еще не сталкивались, — пояснила Алиса.

— Но когда вам придется превращаться в куколку, а потом в бабочку, вам это тоже покажется странным.

— Нисколько! — сказала Гусеница.

— Что ж, возможно, — проговорила Алиса. — Я только знаю, что мне бы это было странно.

— Тебе! — повторила Гусеница с презрением. — А кто ты такая? Это вернуло их к началу беседы" [50].

Почему Алиса не может ответить на вопрос Гусеницы? Потому что она *изменяется, находится в процессе трансформации, метаморфозы*. Отчетливый и однозначный ответ на вопрос "Кто ты такой?" возможен только в том случае, если человек не изменяется, — или, по крайней мере, считает себя постоянным, мыслит себя как нечто неизменное.

Обычно, отвечая на этот вопрос, люди предъявляют паспорт. Там указаны фамилия, имя, отчество, домашний адрес, имя супруга, имеется фотография. Все это, однако, — и внешность, и имя, и адрес, — может измениться. Стоит только представить себе, что изменения происходят достаточно часто и что измениться могут сразу несколько параметров, — и мы поймем затруднения Алисы.

С точки зрения классической логики, трудность состоит в том, что нарушается закон тождества. Алиса все *еще* Алиса, но она *уже* изменилась, она та же и не та же, — это и есть противоречие, строго запрещаемое классической логикой.

Впрочем, так ли непостижимо изменчивое, движущееся?

Две тысячи лет мысль Платона о том, что *знание и изменчивость несовместимы*, считалась бесспорной. Положение изменилось только в XVII в., когда Галилеем и Ньютоном была создана первая наука о движении — классическая механика. Для того, чтобы описать движение, понадобилось создать совершенно новую математику, в корне отличную от античной — от арифметики и евклидовой геометрии — *исчисление бесконечно малых* (дифференциальное и интегральное исчисления). "Ньютона можно сравнить с поэтом, чьи стихи настолько тонки, что их можно написать только на новом языке, создать который должен сам поэт", — пишет Л. Эйнштейн [106, 4].

Основанием этого нового математического аппарата физики — математического анализа — стало *понятие предела* (лат. *limes*). Основные инструменты математического анализа — производная и определенный интеграл — как раз и представляют собой пределы. Примером может служить тот ряд, к которому мы уже обращались при изучении апории Зенона:  $1/2 + 1/4 + 1/8 + 1/16 + \dots$

Зенон полагал, что эта бесконечная сумма равна бесконечности (еще бы — ведь число слагаемых бесконечно!), и поэтому бегун никогда не достигнет финиша. Кажется очевидным, что эту сумму вычислить нельзя: кто же в состоянии сложить друг с другом бесконечное число слагаемых? Ведь этот процесс никогда не будет завершен!

Однако новая математика утверждает: сумма равна единице. Как это можно доказать?

$$\text{Пусть } 1/2 + 1/4 + 1/8 + 1/16 + \dots = x$$

$$\text{Тогда } 2x = 1 + 1/2 + 1/4 + 1/8 + 1/16 + \dots = 1 + x$$

Следовательно  $2x = 1 + x$ ; следовательно  $x = 1$ . Читатель, подумайте над этим поразительным результатом! Нам только что

удалось совершить, казалось бы, невозможное — найти сумму *бесконечного* числа слагаемых!

Что имеет в виду математик, когда говорит, что сумма ряда  $1/2 + 1/4 + 1/8 + 1/16 + \dots$  равна 1? Ясно, что в данном случае в понятие “сумма” он вкладывает иной смысл, чем в понятие “сумма конечного ряда”. Просуммировать бесконечный ряд в обычном смысле слова невозможно, потому что число слагаемых — членов ряда — бесконечно. Когда математик говорит о сумме бесконечного ряда, он имеет в виду число, к которому стремятся частичные суммы<sup>5</sup> ряда при неограниченном возрастании числа входящих в них членов ряда. Слово “стремится” математик также понимает в специальном смысле: оно означает, что разность между суммой ряда и его частичными суммами можно сделать сколь угодно малой (*бесконечно малой*).... Существенно, что всякий раз, когда ряд сходится, можно найти частичную сумму, отличающуюся от суммы ряда на величину, которая меньше любого наперед заданного числа [13, 8–9].

Для нас в данном случае важны два обстоятельства: во-первых, может случиться, что **сумма бесконечного числа слагаемых является конечной величиной**. В самом деле, представим себе отрезок длиной в один сантиметр. Разделим его на два — по полсантиметра каждый, — в сумме они составят один сантиметр. Можно разделить наш отрезок на четыре, восемь или шестнадцать равных частей, — в сумме они все равно составят один сантиметр. Устремив количество равных частей к бесконечности, получим *бесконечно много бесконечно малых частей*, которые в сумме все-таки составят один сантиметр! Таким образом, **сумма бесконечного числа слагаемых может быть конечной величиной**.

Во-вторых, мы видим, что новоевропейская математика, в отличие от античной, обращается к категории бесконечности, она

<sup>5</sup> “Частичные суммы” — это: первый член ряда —  $1/2$  — это первая сумма;  $1/2 + 1/4$  — вторая;  $1/2 + 1/4 + 1/8$  — третья и т. д. Чем больше слагаемых в сумме, тем меньше эта сумма отличается от единицы. Последовательность частичных сумм *сходится к пределу*, и этот предел равен единице.

рассматривает *бесконечные* ряды и *бесконечно малые*. В этом ее принципиальное отличие от математики античной. И античной культуре в целом, и античной математике присущ *страх бесконечности* (*horror infiniti*) [77, 61–63]. В ней отсутствует как бесконечно большое, так и бесконечно малое.

Напротив того, в новоевропейской математике присутствуют и нуль, и бесконечность (величины, обратные бесконечно малым, бесконечно велики). Один из величайших математиков XX в. Г. Вейль сказал о новоевропейской математике: “...математика была названа наукой о бесконечном; действительно, математика изобретает конечные конструкции, посредством которых решаются вопросы, по самой своей сути относящиеся к бесконечному. В этом ее слава”.

Обратившись к категории бесконечности, новоевропейская математика смогла описать движение. Однако *бесконечно малые* — величины совершенно особого рода. В первые два века существования математического анализа (XVII–XVIII вв.) было много трудностей, связанных с пониманием бесконечно малых. В одних случаях их приравнивали к нулю и при вычислениях отбрасывали, в других — принимали за ненулевые величины. Причина столь противоречивого подхода (равны нулю — не равны нулю) к бесконечно малым была в том, что их мыслили как постоянные величины.

Выход из кризиса был достигнут благодаря созданию теории пределов, окончательно построенной в начале XIX в. французским математиком О. Коши. Он разрешает парадокс бесконечно малых, равных и одновременно неравных нулю, тем, что **полагает их не постоянными, а изменяющимися; они существуют лишь как стремящиеся к пределу**, но никогда его не достигают! То есть они всегда остаются подвижными, изменчивыми величинами: *приближаются, стремятся* к нулю, никогда его не достигая. Математический анализ оказывается способным описать движение только благодаря тому, что в его фундаменте заложена такая динамическая, изменчивая сущность, как бесконечно малая. В этом его принципиальное отличие от античной



математики, которая была математикой постоянных, неподвижных величин (натуральные числа — в арифметике; точки, прямые, плоскости — в геометрии).

Математический анализ был создан, в частности, для нужд классической механики — науки, описывающей *простейший вид* движения — перемещение тела в пространстве. В первой трети XIX в. великий философ Г. В. Ф. Гегель создает *общую теорию* движения (развития). “Гегелевская диалектика — это систематически развитое учение, в котором дана содержательная картина всеобщих форм движения.... Создание Гегелем логики становления явилось наивысшим достижением западной философии”, — пишет А. Ф. Лосев [54, 134]. “Собственно диалектика, — утверждал Гегель, — не что иное, как упорядоченный, методически разработанный дух противоречия...” [108, 547].

Гегель очень критически отнесся к логике Аристотеля, последователя Парменида, в частности, к закону исключенного третьего. Это вполне понятно; разработанная им *диалектическая логика* основана на иных, противоположных, принципах. Если аристотелевская логика запрещает противоречие, то в диалектике Гегеля категория противоречия занимает центральное место, воплощаясь, например, в законе *единства и борьбы противоположностей*; если формальная логика, как мы видели, разделяет количество и качество, то в гегелевской диалектике имеется *закон перехода одного качества в другое через незаметные количественные изменения*, т. е. разделение количества и качества мыслится как недопустимое. Формальная логика есть наука о *неподвижном*, диалектика представляет собой общую теорию *движения и развития*: “...в диалектической логике преодолевается известное “безразличие” к содержанию (точнее сказать: большая степень отвлечения формы от содержания), которое присуще формальной логике”, — пишет современный исследователь М. М. Розенталь [85, 94].

По отношению к формальной логике гегелевская диалектическая логика является более общей теорией. Они соотносятся между собой как неподвижность и движение. Неподвижность

(покой) является частным случаем движения. Возвращаясь к теме лекции 4, можно было бы сказать, что пределы применимости формальной логики обозначаются тремя взаимосвязанными категориями: *противоречие — движение — бесконечность* [77].

### Вопросы

1. Как движение связано с противоречием?
2. Почему Платон полагает, что знание об изменчивом невозможно?
3. Возможно ли, чтобы сумма бесконечного числа слагаемых была конечной величиной?
4. Что есть диалектическая логика?
5. Каковы отличия диалектической логики от формальной?

## ЛЕКЦИЯ 6

### МЫШЛЕНИЕ И ЯЗЫК

**Г-н Журден:** Я хочу написать ей: “Прекрасная маркиза, ваши прекрасные глаза сулят мне смерть от любви”.

**Учитель философии:** Следовало бы чуть-чуть подлиннее.

**Г-н Журден:** Да нет, говорят вам! Я не хочу, чтобы в записке было что-нибудь, кроме этих слов, но только их нужно расставить как следует, как нынче принято. Приведите мне пожалуйста, несколько примеров, чтобы мне знать, какого порядка лучше придерживаться.

**Учитель философии:** Порядок может быть, во-первых, тот, который вы установили сами: “Прекрасная маркиза, ваши прекрасные глаза сулят мне смерть от любви”. Или: “От любви смерть мне сулят, прекрасная маркиза, ваши прекрасные глаза”. Или: “Прекрасные ваши глаза от любви мне сулят, прекрасная маркиза, смерть”.

Или: “Смерть ваши прекрасные глаза, прекрасная маркиза, от любви мне сулят”. Или: “Сулят мне прекрасные глаза ваши, прекрасная маркиза, смерть”.

**Г-н Журден:** Какой же из всех этих способов наилучший?

**Учитель философии:** Тот, который вы избрали сами: “Прекрасная маркиза, ваши прекрасные глаза сулят мне смерть от любви”.

**Г-н Журден:** А ведь я ничему не учился и вот все ж таки придумал в один миг.

Мольер “Мещанин во дворянстве”

Иногда логику определяют как науку, исследующую рассуждения путем построения знаковых систем. Рассуждение — это процесс мышления, воплощенный в некотором языке. Обратите внимание на своеобразие терминологии: в логике принято гово-

рить не “на языке”, а “в языке”. Например: “формулируется в определенном языке” или “доказывается в языке”.

Мы не будем подробно анализировать сложное понятие “знаковая система”. Отметим только, что *система* — это некое целое, состоящее из *взаимосвязанных* частей. Например, живой человек состоит из многих частей — руки, ноги, голова, — но все они связаны в единое целое. Наука о знаковых системах называется *семиотикой*. Логика имеет семиотический характер.

**Знаковой системой является язык:** он представляет собой систему знаков, используемую для целей коммуникации (связь или общение) и познания. Существует множество различных языков: помимо так называемых *естественных* языков (русский, украинский, английский, французский и т. д.) имеются также *искусственные* и *частично искусственные*. Естественные языки, называемые также “повседневными”, “разговорными”, “обычными” и т. п., складываются стихийно и постепенно. История каждого такого языка неотделима от истории народа, владеющего им.

*Искусственные языки* сознательно создаются людьми для каких-либо специальных целей. Таковы, например, языки математики, математической логики, шифры, языки программирования.

Языки естественных и гуманитарных наук относятся к *частично искусственным*. Скажем, учебник химии написан всегда на каком-то естественном языке: русском, украинском, английском. Вместе с тем, помимо слов этого языка учебник обязательно включает собственно химическую терминологию и символику, являющуюся по преимуществу интернациональной.

Как отмечает Ю. М. Лотман: “...Мы можем говорить как о языках не только о русском, французском или хинди..., не только об искусственно создаваемых разными науками системах, употребляемых для описания определенных групп явлений (их называют “искусственными” языками, или метаязыками данных наук), но и об обычаях, ритуалах, торговле, религиозных представлениях. В этом же смысле можно говорить о “языке” театра, кино, живописи, музыки и об искусстве в целом как об особым образом организованном языке” [57, 13—14].



Язык представляет собой необходимое условие существования мышления. Кто бы ни мыслил — композитор, живописец, математик, балетмейстер, поэт, философ, — только соответствующий язык обеспечивает мысли человека реальное существование. Мысль одного человека может быть воспринята другими людьми только в том случае, если она будет воплощена в соответствующем языке.

**Системность языка** выражается в наличии *словаря, синтаксиса, семантики и прагматики*. *Словарь* — совокупность выражений языка. Например, словарь русского языка включает в себе все слова этого языка. Словарь арифметики — это натуральные числа, знак равенства (=), знаки “больше” (>), “меньше” (<) и т. д.

*Синтаксис* — это правила построения сложных выражений из простых. В естественном языке, например в русском — это правила построения предложений из слов. Фраза *Роза расцвела утром* синтаксически правильна, а фраза *Роза утро цвести* — синтаксически неправильна.

*Семантика* связывает язык с описываемой им областью реальности. Она определяет *способы придания значений выражениям языка*.

*Прагматика* изучает отношения знаков с их отправителями, получателями и контекстом знаковой деятельности; она определяет, как следует *действовать*, получив соответствующую информацию.

Простым примером знаковой системы может служить светофор. Язык светофора несложен и понятен. “Словарь” очень ограничен. В нем всего три “слова”: красный, желтый, зеленый.

#### *Синтаксис*

1. красный + желтый
2. желтый + зеленый
3. зеленый + желтый
4. желтый + красный

#### *Семантика*

стоять + приготовиться к движению  
приготовиться к движению +  
+ ехать  
ехать + приготовиться к остановке  
приготовиться к остановке +  
+ остановиться

Прагматика светофора тоже проста. Светофор адресуется двум категориям лиц — автомобилистам и пешеходам. Для каждой из этих категорий каждая конфигурация из четырех перечисленных имеет противоположное значение: например, когда водитель видит последовательность “желтый + зеленый”, пешеход, находясь перпендикулярно к светофору, одновременно видит последовательность “желтый+красный” [86, 397].

Сочетание “красный + зеленый” является абсурдным (бесмысленным), поскольку представляет собой противоречие: стоять + ехать.

Конечно, в естественных языках дело обстоит не так просто, как в “языке” светофора. Далеко не все тексты являются простыми и понятными. Могут встретиться различные трудности — *словарные, синтаксические, семантические*.

Пример словарных и семантических трудностей — знаменитая фраза, придуманная русским лингвистом академиком Л. В. Щербой (30-е годы XX в.): “*Глокая куздра штеко будланула бокра и курдячит бокренка*”. На первый взгляд она может показаться совершенно бессмысленной, поскольку каждое слово (кроме “и”) загадочно. Мы не знаем, кто такие *куздр*, *бок* и *бокренок*, и не понимаем, что такое “*будлануть*” и “*курдячить*”.

Подобие смысла придает фразе только наличие синтаксиса. Мы понимаем, что *бок* — взрослое существо, а *бокренок* — его ребенок, что речь идет о каком-то взаимодействии между *куздрой* и *бокрами*, а *будлануть* и *курдячить* представляют собой глаголы, обозначающие некоторые действия. Носителем смысла в данном случае является сама структура языка.

Особую разновидность словарных трудностей представляют собой *каламбуры* (см. лекцию 3) (в стихотворении известного русского поэта И. Иртеньева (1947 г. р.) “Лесная школа” их только два: *кудрявый* паренек — *кудрявая* речь, *корявый* пенек — *корявая* речь, а в его стихотворении “Тик-так” — целая система каламбуров [35, 271, 274]).

## ЛЕСНАЯ ШКОЛА

Шел по лесу паренек,  
Паренек кудрявый,  
И споткнулся о пенек,  
О пенек корявый.

И про этот про пенек,  
Про пенек корявый  
Все сказал, что только мог,  
Паренек кудрявый.

Раньше этот паренек  
Говорил коряво.  
Научил его пенек  
Говорить кудряво.

1987

## ТИК — ТАК

На столе часы стоят,  
Но на первый только взгляд.  
На второй — они идут,  
Отмеряя ход минут.

Отмеряя ход минут,  
По столу часы идут,  
Вот до краешка дойдут  
И оттуда упадут.

На пол часики упали  
И лежат. На третий взгляд.  
А на первый, как вначале  
Было сказано, стоят.

Это что ж это такое?  
И на что ж это похоже?  
Ведь лежать не можно стоя  
И стоять не можно лежа.

Можно ж нервный тик  
Заработать так.  
Тик-  
Так.

1992

Вполне понятно, что каламбуры с успехом могут быть использованы в поэзии, но недопустимы в языке науки, термины которой должны быть строго *однозначными*.

Примером *синтаксических* трудностей может служить фраза: **Казнить нельзя помиловать.**

В данном случае имеет место синтаксическая неопределенность. Меняя место запятой, изменяем смысл высказывания на противоположный:

*Казнить, нельзя помиловать.*

*Казнить нельзя, помиловать.*

## Вопросы

1. Что такое семиотика?
2. Почему логика имеет семиотический характер?
3. Что является необходимым условием существования мышления?
4. Что такое синтаксис, семантика, прагматика?
5. Какой закон логики нарушают каламбуры?



## ЛЕКЦИЯ 7

### ПАРАДОКСЫ И ПРОТИВОРЕЧИЯ В ЕСТЕСТВЕННЫХ ЯЗЫКАХ

*Тише, разум. Муза решит.*

Д. Авалиани

*Уточняйте значения слов. Тогда человечество избавится  
от большей части своих заблуждений.*

Рене Декарт

Примером *семантических* трудностей может служить интерпретация пушкинского стихотворения “Роза” [79, Т. 1, 18]:

Где наша *роза*,  
Друзья мои?  
Увяла роза,  
Дитя зари.  
Не говори:  
Так вянет младость!  
Не говори:  
Вот жизни радость!  
Цветку скажи:  
Прости, жалею!  
И на *лилею*  
Нам укажи.

О чем это стихотворение? *Как понимать*, казалось бы, такой краткий и прозрачный, текст? Каков его *смысл*? Есть два вариан-

та ответа. Во-первых, можно сказать, что роза и лилия — это просто два цветка. Роза увяла, а с лилией неизвестно что случилось. Это совершенно правильный ответ, разве что малоинтересный.

Во-вторых, можно предположить, что противопоставленные в тексте *роза* и *лилия* (в начале XIX в. произносили “лилея”) — *символы*. Что обозначает роза? Может быть, молодость? Или радость? Или любовь? Все эти значения возможны, и возможны многие другие. Вот что находим в “Энциклопедии символов”: “Роза — символ завершенности, полноты, совершенства, вечно меняющегося и открывающегося новыми гранями мира, любви, весны, юности, победы... Лилия — символ Благой Вести, света, чистоты, невинности, девственности, милосердия, служения Богу” [109].

Может быть, роза обозначает молодость, а лилия — зрелый возраст, когда тело увядает, а ум созревает (так сказать, роза — девушка, а лилия — бабушка); может быть, роза — тело, а лилия — душа; если вспомнить о том, что лилия — символ Благой Вести, то можно интерпретировать это стихотворение как прекрасный образец христианской духовной поэзии (роза — любовь, лилия — святость); если указать на то, что лилия — это герб французских королей, то можно придать ему политическую окраску (роза — свобода, лилия — власть) (стихотворение написано в 1817 г.; бури Французской революции (1789–1794 г.) отбушевали совсем недавно).

Пушкин называет розу “дитя зари”; заря — алая; алый (красный) цвет связан со смехом: “красное — иноформа смеха” [39, 102]; Возможно, роза символизирует смех (веселье), лилия — серьезность (слезы).

Правда, поэт как будто возражает против интерпретаций, в соответствии с которыми роза — это молодость (или радость):

Не говори:  
Так вянет младость!  
Не говори:  
Вот жизни радость!

Тем не менее остается еще сколь угодно много возможных интерпретаций.

Итак, во втором случае стихотворение может быть понято (истолковано, интерпретировано) многообразно: его интерпретация зависит от того, какой *смысл* читатель вложит в *символы* розы и лилии (см. обширное исследование академика М. П. Алексеева “Споры о стихотворении “Роза” [1]). Поскольку имеется *бесконечно много* вариантов понимания символа, то можно заключить, что стихотворение содержит в себе *бесконечность* смысла. Великие поэты, изображая определенное явление, вместе с тем умеют задеть многие струны души; начинают звучать, так сказать, целые аккорды чувств и представлений, и каждое стихотворение становится, по словам Гейне, *тесным окошечком в бесконечность*.

Многозначность поэзии роднит ее с музыкой (вспомните о том, что музыка — тоже язык). П. А. Флоренский писал о музыке, сопоставляя ее с алгеброй: “... музыкальное произведение оставляет слушателю наибольшую степень свободы и, как алгебра, дает формулы, способные заполняться содержаниями почти беспредельно разнообразными” [95, 315].

Вспоминается одно из положений эстетики старшего современника Пушкина, выдающегося немецкого философа Ф.-В. Шеллинга (1775–1854): “*Художник вкладывает в свое произведение*, помимо того, что явно входило в его замысел, словно повинувшись инстинкту, *некую бесконечность*, в полноте своего раскрытия недоступную ни для какого конечного рассудка” [105, 123]. Позднее, в 1880-е годы Ф. Ницше писал в своих набросках: “Один и тот же текст допускает бесчисленные истолкования: нет “правильного” истолкования” [65, 229].

Шеллинг пишет о подлинно художественных произведениях: “Любое из них, словно автору было присуще бесконечное количество замыслов, допускает бесконечное количество толкований, причем никогда нельзя сказать, вложена ли эта бесконечность самим художником или раскрывается в произведении, как таковом” [105, 383].

**Как это возможно — вложить в произведение “некую бесконечность”?** Во-первых, “Всякое произведение искусства есть символ... Символичен и универсум в целом (как произведение искусства)”, — пишет Ф. В. Шеллинг [105, 469]. Итак, произведение искусства есть символ, а символ может быть интерпретирован (понят, расшифрован) многообразно, вообще говоря — *бесконечным* числом способов<sup>6</sup>.

Пушкинист и философ С. Л. Франк пишет: “Истинная поэзия... всегда *символична*... Чем она проще и менее притязательна, чем более наивно она описывает самое простое, эмпирическую действительность мира или личный душевный опыт поэта — тем более эффективна невыразимая магия искусства, превращающая простые, общеизвестные явления в символы глубочайших новых откровений, и тем полнее и убедительнее символический смысл поэтического творения” [99, 440–441].

Во-вторых. Глубина содержания (множественность интерпретаций) обусловлена не только символизмом поэзии; она связана и с *противоречивостью*, с единством противоположностей, воплощенном в произведении. Вот что пишет выдающийся филолог Р. Якобсон: “...в пушкинской лирике постоянно повторяются различные противопоставления — покоя и движения, свободной воли и сдержанности, жизни и смерти, — при том, что нас очаровывают и ошеломляют постоянные причудливые изменения взаимоотношений между членами этих пар. Эти измен-

<sup>6</sup> О связи символа и бесконечности пишет А. Ф. Лосев: “...в понятии символа мы выдвигаем на первый план закономерное разложение той или иной модели в бесконечный ряд ее перевоплощений или ее отдельных моментов, то более, то менее близких между собою. Дело в том, что изучение огромной литературы о символе с большой принудительностью заставляет находить специфику символа именно в этом. Прочие моменты символа всегда так или иначе совпадают у теоретиков... то с аллегорией, то с эмблемой, то с метафорой... Насколько нам удалось заметить, именно эта черта, то есть модельное и закономерное, системное разложение той или иной обобщенной функции действительности в бесконечный ряд частных и единичностей, как раз и является наиболее оригинальной чертой в понятии символа” [55, 15].



чивые отношения отражаются в непрерывной изменчивости мифа о Пушкине, которого один русский писатель (Достоевский) прославляет как вечное **воплощение смирения**, а другой (Валерий Брюсов) — столь же убедительно — как вечный **символ революции** (курсив — *Лвт.*). Именно это неуничтожаемое внутреннее напряжение мы и называем “бессмертием поэта” [113, 217–218]. В данном случае стихотворение строится на сопоставлении и противопоставлении *розы и лилеи*.

В деловом общении, и особенно в научных сообщениях, мы обычно стремимся избегать смысловой неоднозначности. Напротив, неоднозначная, полисемантическая структура продуктов художественного творчества — это принципиальное свойство искусства, которое отличает его от науки. В исследовании “Структура художественного текста” Ю. М. Лотман писал по этому поводу: “Научный текст тяготеет к однозначности: его содержание может оцениваться как верное или неверное. Художественный текст создает вокруг себя поле возможных интерпретаций, порой очень широкое. При этом чем значительнее, глубже произведение, чем дольше оно живет в памяти человечества, тем дальше расходятся крайние точки возможных интерпретаций” [57].

“...Важнейшая особенность Пушкина — многозначность; количество смыслов, которые можно вложить в пределы почти каждого его произведения, кажется безграничным”, — утверждает пушкинист Е. Г. Эткинд [110, 469].

Каким образом достигается такая **многозначность**? Один из способов — сделать произведение воплощением противоречия. Закон Дунса Скота (один из законов формальной логики) утверждает: “Из противоречия следует **любое** высказывание (“Если *A* и не-*A*, то *B*” (именно поэтому классическая логика запрещает противоречия). “Любое” — это и означает неисчерпаемость содержания; каждое новое поколение читателей и исследователей может усмотреть в произведении иной, новый смысл, потому что **внутренне противоречивый текст допускает различные толкования**.

Итак, когда мы утверждаем “роза — это девушка”, или “роза — это свобода”, — мы **впадаем в противоречие**. Приверженец строгой логики мог бы сказать: “Утверждать, что *роза — это девушка*, — абсурдно; всем известно, что девушки — люди, а розы — цветы. Цветок не может быть человеком, а человек — цветком”. Замечание совершенно справедливое с точки зрения строгой науки (основанной, как уже было сказано, на классической логике), но не выдерживающее критики в области поэзии, так как поэзия основана на **метафоре**.

А что есть метафора? — Это своего рода противоречие, возникающее тогда, когда слово или выражение употребляют в переносном значении, основанном на сходстве или сравнении. Итак, поэтические (**метафорические**) тексты заключают в себе противоречие, строго запрещаемое классической логикой.

Вот что Ю. М. Лотман пишет об особенностях поэтической речи: “Поэтическая речь представляет собой структуру большой сложности. Она значительно усложнена по отношению к естественному языку... усложненная художественная структура, создаваемая из материала языка, позволяет передавать такой объем информации, который совершенно недоступен для передачи средствами элементарной собственно языковой структуры. Из этого вытекает, что данная информация (содержание) не может ни существовать, ни быть передана вне данной структуры. Передавая стихотворение обычной речью, мы разрушаем структуру и, следовательно, доносим до воспринимающего совсем не тот объем информации, который содержался в нем... **вне структуры художественная идея немыслима. Дуализм формы и содержания должен быть заменен понятием идеи, реализующей себя в адекватной структуре и не существующей вне этой структуры**.”

Измененная структура донесет до читателя или зрителя иную идею. Из этого следует, что в стихотворении нет “формальных элементов” в том смысле, который обычно вкладывается в это понятие. **Художественный текст — сложно постро-**

**енный смысл. Все его элементы суть элементы смысловые**” [57, 18–19] (курсив — Авт.).

Итак, пересказывая стихотворение прозой, мы разрушаем его смысл. Перевод с одного языка на другой тоже разрушает, или, по крайней мере, деформирует смысл поэтического текста, ведь передать музыку (фонику) стиха средствами иного языка решительно невозможно. “Стихотворение — растянутое колебание между звуком и смыслом”, — утверждает великий французский поэт XX в. Поль Валери. Следовательно, **поэзия, вообще говоря, непереводаима**. Если теперь вспомнить, что в логике **смысл определяется как то, что остается неизменным при переводе на другие языки** [31, 112], то придется заключить, что поэтические тексты (в той мере, в какой они *поэтичны*), с точки зрения классической логики, смысла не имеют.

Этот вывод вполне согласуется с положением о противоречивости метафоры. Ведь другое имя логического противоречия — абсурд, нонсенс. **Только осмысленные тексты могут быть истинными или ложными**. Следовательно, противоречивый, метафорический поэтический текст, с логической точки зрения, не является ни истинным, ни ложным. Он существует как бы в ином измерении по отношению к формальной логике с ее четко разграниченными понятиями истины и лжи.

Указание на символическую, многозначную природу искусства можно встретить уже у древнегреческого философа Гераклита Эфесского, современника Пифагора: **“Владыка, чье прорицалище в Дельфах<sup>7</sup>, и не говорит, и не утаивает, а подает знаки”** [97, 193].

Произведение искусства (в частности, стихотворение) и является таким *знаком*. Оно *не* является молчанием: нечто сказано. Но как следует *понимать* сказанное?, — вот основная проблема *герменевтики*<sup>8</sup>, науки об интерпретации текста.

<sup>7</sup> В Дельфах находился храм Аполлона, а Аполлон — бог искусства.

<sup>8</sup> Основателем этой науки явился немецкий философ Ф. Д. Э. Шлейермахер (1768–1834). В XX в. большой вклад в развитие герменевтики внесли Г. Г. Гадамер и П. Рикер.

“Подает знаки” по-гречески *сэмайней*. От этого глагола и происходит название науки — **семантика**. Еще одним примером семантических и прагматических трудностей могут служить прорицания дельфийских жрецов. Историк Геродот рассказывает, как лидийский царь Крез вопрошал оракула в Дельфах, начинать ли ему войну с Персией, и получил ответ: **“Если царь пойдет войной на персов, то сокрушится великое царство”**. Крез понял это предсказание как обещание победы, напал на Персию, но был разгромлен и попал в плен к персам. Когда он упрекнул дельфийских жрецов в обмане, те заявили, что в войне действительно сокрушено великое царство, но не Персидское, а Лидийское.

Из этих примеров следует, что естественные языки не очень пригодны для целей **науки** хотя бы потому, что в них существуют многозначные слова и метафоры: из-за этого и текст в целом может стать противоречивым и многозначным.

Еще одним доказательством противоречивости естественных языков является существование **парадоксов**. Греческое слово **“парадокс”** происходит от слов **“пара”** — рядом, около и **“докса”** — мнение. Парадокс — это ситуация, когда в данной теории доказываются два взаимоисключающих суждения, причем каждое из этих суждений выведено убедительными с точки зрения данной теории средствами. Парадокс — высказывание, которое равным образом может быть доказано и как истина, и как ложь.

Примером может служить знаменитый парадокс “Лжец”, сформулированный древнегреческим мыслителем Евбулидом из Милета. В простейшем варианте этого парадокса человек произносит всего одну фразу: “Я лгу”. Или говорит: “Высказывание, которое я сейчас произношу, является ложным”. Или: “Это высказывание ложно”. Требуется решить, является ли это высказывание истинным, или оно является ложным. Рассмотрим обе возможности. Если высказывание ложно, то говорящий сказал правду и, значит, сказанное им не является ложью. Если же высказывание не является ложным, а говорящий утверждает, что он солгал, то это его высказывание ложно. Ока-

зывается, таким образом, что, если говорящий лжет, то он говорит правду, и наоборот.

Почему парадоксы необходимо устранить из языка науки, или, иначе говоря, **почему существование парадокса свидетельствует о недостатках теории, о ее внутренней противоречивости? Потому, что наука основана на разграничении и противопоставлении истины и лжи, а парадокс стирает эту границу.** Парадокс — это противоречие, а противоречие, как было показано выше, разрушает содержательную теорию (см. начало лекции 4).

Следовательно, естественный язык не может быть языком науки. **КАЖДЫЙ ЕСТЕСТВЕННЫЙ ЯЗЫК ЯВЛЯЕТСЯ ВНУТРЕННЕ ПРОТИВОРЕЧИВЫМ.** Поэтому ученые иногда вынуждены создавать искусственные языки, свободные от противоречий.

Парадокс лжеца можно устранить способом, который указал польский логик и математик Альфред Тарский (1902–1984). Надо расслоить естественный язык на два уровня — *предметный (объектный) язык* и *метаязык*. Первый используется для того, чтобы рассуждать о мире (о реальности). Второй — для того, чтобы рассуждать об объектном языке. Например, высказывание “Эта роза — красная” относится к объектному языку, а высказывание “Верно (истинно), что эта роза красная” — к метаязыку. Объектный язык — предмет анализа, метаязык — средство такого анализа. Например, можно условиться говорить о реальности на русском языке, а о свойствах русского языка — на английском. В этом случае русский язык является объектным языком, а английский — метаязыком. Тогда утверждение “Ворона — это существовительное” выглядело бы так: “Ворона is a noun”.

Утверждение “Я лгу” в этом случае не может быть сформулировано в объектном языке (т. е. в русском). Оно говорит о ложности того, что сказано на русском, относится к метаязыку и, следовательно, должно быть сформулировано на английском: “Everything spoken in Russian is false” (“Все сказанное по-русски ложно”). В этом английском утверждении ничего не говорится о

нем самом, и никакого парадокса не возникает. Многие искусственные, формализованные языки допускают ясное подразделение на язык и метаязык.

В науке парадоксы иногда появляются как промежуточный этап, в частности, тогда, когда **СТАРЫЕ ПОНЯТИЯ** входят в противоречие с **ВНОВЬ ОТКРЫТОЙ РЕАЛЬНОСТЬЮ** (таков, например, *корпускулярно-волновой дуализм* в физике: *волны* и *частицы* — это термины, которые возникли в ньютоновской физике и соответствуют реальности *макроскопического* мира (камень, брошенный под углом к горизонту; волны на поверхности пруда); но *микрочастицы* обладают особыми свойствами, и когда мы пытаемся рассказать об этих свойствах на языке классической (ньютоновской) физики, то возникают парадоксы: нам приходится утверждать, например, что фотон — это и волна, и частица; но это чисто *терминологическая* трудность; математический аппарат квантовой механики свободен от противоречий. В науке парадокс — это часто несовпадение экспериментальных фактов с утвердившимися теоретическими представлениями. Парадокс ставит ученых перед необходимостью давать новые объяснения, а значит совершенствовать или вовсе отбрасывать уже утвердившиеся представления, он стимулирует развитие науки. Как только находится новое объяснение, как только теория делает шаг вперед, парадокс в науке перестает быть парадоксом. Каждое освобождение науки от парадокса знаменует ее движение вперед, ее новый успех. История естествознания — история обнаружения парадоксов и их снятия.

В искусстве, как было показано на примере поэзии, которой свойственно воплощать противоречие, парадокс играет иную роль. Ставя под сомнение плоскую истину здравого смысла, он позволяет намекнуть на иную, более глубокую истину. Приведем в качестве примера несколько парадоксов О. Уайльда:

*“В нашей жизни возможны только две трагедии. Одна — это когда не получаешь того, что хочешь, другая — когда получаешь”.*

*“Ничего не делать — самый тяжкий труд”.*

*“Лучшее средство избавиться от искушения — поддаться ему”.*



Первый парадокс отличается удивительным глубокомыслием. Он может служить введением в философию буддизма: страдания человека обусловлены существованием желаний, блаженство (нирвана) достигается благодаря отказу от желаний.

Одним из воплощений парадокса в области искусства является *ирония*: “Ирония возникает тогда, когда я, желая сказать “нет”, говорю “да”, и в то же время это “да” я говорю исключительно для выражения и выявления моего искреннего “нет”. Представим себе, что тут есть только первое: я говорю “да”, а на самом деле думаю про себя “нет”. Естественно, что это будет только обманом, ложью. Сущность же иронии заключается в том, что я, говоря “да”, не скрываю своего “нет”, а именно выражаю, выявляю его. Мое “нет” не остается самостоятельным фактом, но оно зависит от выраженного “да”, нуждается в нем, утверждает себя в нем и без него не имеет никакого значения” [56, 326–327].

В искусстве парадоксы неустранимы, ему они органически присущи. “Тений, парадоксов друг”, — эта пушкинская формула относится скорее к великому поэту, нежели к великому ученому. Ученые — враги парадоксов, они стремятся к ясности и однозначности.

**Наука исключает (запрещает) противоречия (парадоксы); искусство, религия, философия воплощают их.**

### Практическое задание

Самостоятельно найдите и прокомментируйте примеры воплощения противоречия в художественных текстах (абсурд, парадоксы, оксюмороны, ирония).

### Вопросы

1. Почему метафора представляет собой противоречие?
2. Каковы особенности поэтической речи?
3. Почему ученые вынуждены создавать искусственные языки?
4. Что такое парадокс?
5. Почему обнаружение парадокса в науке — признак неблагополучия?

## ЛЕКЦИЯ 8

### ПОЭЗИЯ НОНСЕНСА

*Варкалось. Хливкие шорьки  
Пырялись по наве,  
И хрюкотали зелюки,  
Как мюмзики в мове.*

Л. Кэрролл “Бармаглот”  
(пер. Д. Орловской)

Природа поэзии диалектична, т. е. предполагает единство тождества и различия и, тем самым, воплощение противоречия.

Действительно, что есть рифма? — Это тождество *звучания* при разности *значения*. Что есть поэтический размер? — *Одна и та же* ритмическая схема, наполняемая каждый раз *новым* содержанием. Что есть строфа? — *Одна и та же* структура, имеющая всякий раз иной, *новый* смысл.

*Научный* текст, состоящий из однозначных слов, стремится к ясности смысла. *Поэтические* тексты могут быть более или менее неясными. Вот несколько примеров, расположенных в порядке убывания ясности:

И вот сентябрь! Замедля свой восход  
Сияньем хладным солнце блещет,  
И луч его в зеркале зыбком вод  
Неверным золотом трепещет.  
Е. Баратынский

И мира нет — и нет нигде врагов;  
Страшусь — надеюсь, стыну — и пылаю;

В пыли влачусь — и в небесах витаю;  
Всем в мире чужд — и мир обнять готов.  
*Ф. Петрарка (пер. Ю. Верховского)*

От жажды умираю над ручьем.  
Смеюсь сквозь слезы и тружусь играя.  
Куда бы ни пошел, везде мой дом,  
Чужбина мне — страна моя родная.  
*Ф. Вийон (пер. И. Эренбурга)*

Свобода приходит пагая,  
Бросая на сердце цветы,  
И мы, с нею в ногу шагая,  
Беседуем с небом на “ты”...  
*В. Хлебников*

И я выхожу из пространства  
В запущенный сад величин  
И мнимое рву постоянство  
И самосознание причин.

И твой, бесконечность, учебник  
Читаю один, без людей, —  
Безлиственный, дикий лечебник,  
Задачник огромных корней.  
*О. Мандельштам*

### **ЗИМА**

Мизиз...  
Зынь...  
Ицив —  
Зима!...  
Замороженные  
Стень  
Стышь...

*А. Крученых*

Дыр бул щил  
Убещур  
Скум  
Вы со бу  
Р л эз

*А. Крученых*

Один из параметров, по которому можно классифицировать тексты по степени ясности, — наличие противоречия. На одном конце шкалы окажутся в этом случае вполне непротиворечивые тексты (подобные фрагменту из Баратынского), на другом — тексты откровенно противоречивые, подобные фрагменту из Кэрролла, включенного в лекцию 3. Заметим, что демонстративная противоречивость этого образца поэзии нонсенса роднит его с такими общепризнанными шедеврами, как сонет Петрарки и баллада Вийона.

“Метафорические” тексты (подобные пушкинской “Розе”) находятся посередине шкалы, не совпадая ни с одним из крайних случаев.

Однако вспомним Лермонтова:

Есть речи — значенье  
Темно иль ничтожно,  
Но им без волненья  
Внимать невозможно...

Поэзия нонсенса (the poetry of nonsense) находится на самой границе смысла и бессмысленного. Правда, в литературоведении используют термин “нонсенс” применительно не только к поэзии: сказка-нонсенс — например, “Алиса в Стране чудес” Л. Кэрролла; стихотворение-нонсенс — например, “Бармаглот” того же автора (стихотворение из сказки “Алиса в Зазеркалье”); поэма-нонсенс — его же “Охота на Снарка” [29, 54].

Классика жанра — творчество двух английских писателей XIX в. — уже знакомого нам Льюиса Кэрролла и Эдварда Лира.

Английское слово *nonsense* (*sense* означает “смысл”) может быть переведено как “бессмыслица”, “чепуха”. Однако литературоведы отмечают, что произведения этого жанра вовсе не представляют собой просто чепухи: в нонсенсе “кроется некий глубинный смысл (*nonsense*, оказывается, означает и некий *sense*). Однако, что за смысл в нем кроется, это каждый трактует по-своему” [29, 53].

Может быть, самый известный образец поэзии нонсенса, — первая строфа стихотворения Кэрролла “Бармаглот”, вынесенная в эпиграф. В подлиннике стихотворение называется “Jabberwocky” и первые четыре строки таковы:

’Twas brillig, and the slithy toves  
Did gyre and gimble in the wabe:  
All mimsy were the borogoves,  
And the mome raths outgrabe.

В одном из эпизодов “Алисы в Зазеркалье” Шалтай-Болтай объясняет Алисе, что значит это стихотворение [50, 234–236]:

— Вы так хорошо объясняете слова, сэр, — сказала Алиса. — Объясните мне, пожалуйста, что значит стихотворение под названием “Бармаглот”?

— Прочитай-ка его, — ответил Шалтай. — Я могу тебе объяснить все стихи, какие только были придуманы, и кое-что из тех, которых еще не было!

Это обнадежило Алису, и она начала:  
Варкалось. Хливкие шорьки  
Пырялись по наве.  
И хрюкотали зелюки  
Как мюмзики в мове.

— Что же, хватит для начала! — остановил ее Шалтай. — Здесь трудных слов достаточно! Значит, так: “варкалось” — это четыре часа пополудни, когда пора уже варить обед.

— Понятно, — сказала Алиса, — а “хливкие”?

— “Хливкие” — это хлипкие и ловкие. “Хлипкие” значит то же, что и “хилые”. Понимаешь, это слово как бумажник. Раскро-

ешь, а там два отделения! Так и тут — это слово раскладывается на два!

— Да, теперь мне ясно, — заметила задумчиво Алиса. — А “шорьки” кто такие?

— Это помесь хорька, ящерицы и штопора!

— Забавный, должно быть, у них вид!

— Да, с ними не соскучишься! — согласился Шалтай. — А гнезда они выют в тени солнечных часов. А едят они сыр.

— А что такое “пырялись”?

— Прыгали, ныряли, вертелись!

— А “нава”, — сказала Алиса, удивляясь собственной сообразительности, — это трава под солнечными часами, верно?

— Ну да, конечно! Она называется “нава”, потому что простирается немножко направо... немножко налево...

— И немножко назад! — радостно закончила Алиса.

— Совершенно верно! Ну, а “хрюкотали” это хрюкали и хохотали... или, может, летали, не знаю. А “зелюки” это зеленые индюки! Вот тебе еще один бумажник!

— А “мюмзики” — это тоже такие зверьки? — спросила Алиса. — Боюсь, я вас очень затрудняю.

— Нет, это птицы! Бедные! Перья у них растрепаны и торчат во все стороны, будто веник... Ну а насчет “мовы” я и сам сомневаюсь. По-моему, это значит “далеко от дома”. Смысл тот, что они потерялись. Надеюсь, ты теперь довольна? Где ты слышала такие мудреные вещи?

— Я прочитала их сама в книжке, — ответила Алиса.

Что делает Шалтай-Болтай? Он “переводит” некоторые слова и проясняет семантику текста, т. е. связывает слова с некоторой реальностью, знакомой Алисе. Без таких объяснений смысл текста совершенно неясен. Назвать его полностью бессмысленным мешает только отчетливый синтаксис: понятно, например, что “хливкие” — прилагательное, а “шорьки” — существительное, “пырялись” — глагол и т. д. Текст функционирует по тем же законам, что и фраза Л. В. Щербы, упомянутая в лекции 6.



Можно сказать, что перед нами *форма*, которая может быть заполнена различным *содержанием*, — совершенно аналогично алгебраической формуле (например, квадрату суммы).

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2.$$

Что такое *a*? Это переменная, которая может принимать множество значений; то же справедливо и для *b*. Однако то, что *a* и *b* могут принимать *множество* значений, не делает формулу неверной.

В любом тексте наличествуют *форма* и *содержание*, более или менее неразрывно связанные между собой. Научный текст призван воплотить содержание, в нем важен смысл, который, конечно, должен сохраняться при переводе на другой язык; в нем, таким образом, до известной степени возможно отделение содержания от формы, возможна и требуется *независимость* содержания от формы.

Содержание — главное, форма — второстепенна. Вполне понятно, что английский перевод “Начал” Евклида ничуть не менее правилен и ничуть не хуже французского или русского перевода этого труда. Возможно также без ущерба для содержания изложить этот текст стихами.

Напомню, что такая независимость содержания от формы есть центральный постулат формальной логики: *правильность рассуждения зависит только от его формы и не зависит от содержания*. В связи с этим уже был поставлен вопрос: всегда ли возможно отделить форму от содержания? Понятно, что *не* всегда. Например, в арифметике — можно (натуральные числа — 1, 2, 3, ... — это чистая форма, лишенная всякого содержания; два — чего?; два стола, два кота, две розы? — неважно), а в поэзии, вообще говоря, — нельзя.

Однако хорошо известно, что не существует формы, лишенной всякого содержания, точно так же, как не существует и не может существовать содержания, лишенного всякой формы, совершенно неоформленного. Ни один, ни другой предельный случай не могут быть реализованы. Можно говорить только о

большей или меньшей независимости формы от содержания, о более или менее тесной связи между ними.

В научном тексте эта связь ослаблена и содержание превалирует над формой. В нонсесе эта связь тоже ослаблена, но здесь форма превалирует над содержанием.

Если представить себе некий идеально прекрасный поэтический текст, в котором форма и содержание гармонично и неразрывно связаны (о таком именно тексте пишет Ю. М. Лотман — см. лекцию 7), то научный текст и нонсес будут выглядеть как карикатуры: в первом преувеличено содержание, во втором — форма.

Поэзия нонсенса — эта та область поэзии, где содержание *в наибольшей степени* независимо от формы, почти в такой же мере, как в алгебраической формуле. Форма *почти* отделяется от содержания и, подобно тому как это бывает в алгебре и музыке, поэзия *“дает формулы, способные заполняться содержаниями почти беспредельно разнообразными”* (П. Флоренский).

Искусствоведы называют абстрактную живопись “пластической математикой”. Точно так же поэзию абсурда можно было бы назвать “поэтической математикой”. Если она обладает красотой, то это — красота *формулы*, в которую можно бесконечно подставлять все новые конкретные значения. Один из возможных переводов латинского слова *forma* — красота. *Formula* — тоже латинское слово, уменьшительное имя (*deminutivum*) к *forma* [27, 436], т. е. слово “формула” может быть буквально переведено как “малая (маленькая) красота”.

Б. Парамонов в первом эссе блистательной книги “Конец стиля” приводит афоризм молодой Лхматовой: **“Все стихи — шуточные”**. Действительно, юмор по самой своей сути трудно поддается рациональному объяснению, вечно “танцует”, по словам Честертона, “между осмысленным и бессмысленным”. Таким образом становится понятно, почему поэзия нонсенса почти всегда юмористически окрашена. Однако вспомним максиму Гете о юморе: “Юмор — один из элементов гения, но, как только он начинает первенствовать, — лишь суррогат последнего; он со-

путствует упадочному искусству, разрушает и в конце концов уничтожает его" [21, 584].

Итак, в поэзии абсурда *форма тяготеет к формуле*, — ведь нонсенс находится на самой границе науки и искусства, — вернее сказать, в той области искусства, которая граничит с наукой. Не случайно один из классиков жанра — Кэрролл — по профессии был математиком (Льюис Кэрролл — псевдоним Чарлза Лютвиджа Доджсона, всю жизнь преподававшего в Оксфорде логику и математику).

Пример такого рода *формулы, способной заполняться содержаниями почти беспрельдно разнообразными* — знаменитая поэма Кэрролла "Охота на Снарка". Вот что пишет литературовед Н. М. Демурова о множестве интерпретаций этой поэмы: "Как только ни толковали "Снарка"! Одни доказывали, что Снарк символизирует богатство и материальное благополучие... Другие считали, что это сатира на жажду общественного продвижения. Третьи видели в Снарке отражение "дела Тичборна"... Четвертые — арктическую экспедицию на кораблях "Алерт" и "Дискавери", вышедших в 1875 г. из Портсмута в поисках Северо-западного прохода... Пятые видели в Снарке аллгорию "бизнеса в целом"..."

"Непредставимые" существа встречались у Кэрролла и раньше... однако Снарк был апофеозом "непредставимости", стоящей где-то на грани между двумя сферами человеческого мышления — художественного, образного и абстрактного, научного. В этих героях проявилась специфическая особенность Кэрролла, художника, не только серьезно занимавшегося математикой и предугадавшего создание новой ее отрасли — математической логики, но и осуществившего в своем творчестве своеобразный синтез науки и искусства. Вот почему так нелепы попытки свети Снарка до одной конкретной "интерпретации". Подобно математическому символу, Снарк допускает бесконечное множество подстановок" [115, 17–19].

Исследователь поэзии абсурда Е. Ключев пишет о *гиперструктурированности* абсурдного текста: "Твердая форма... — залог

того, что в области содержания руки развязаны полностью" [44, 327]. И так, *чем больший хаос царит в области содержания, тем строже должна быть выстроена форма*<sup>9</sup>.

Произведения литературы абсурда, часто очень стройные, отмеченные стремлением к идеальной форме, допускают фактически бесконечное число интерпретаций. Поэт и литературовед Е. Ключев пишет о том, что, возможно, *литература абсурда есть наиболее художественная литература в составе художественной литературы в целом*: "...литература абсурда научила современный текст "хитрить" ...современный текст настойчиво пытается убедить нас в том, что он, дескать, "ни о чем", в то время как на самом деле он — обо всем!" [44, 372–374].

Противоположности совпадают: обо всем — значит, ни о чем. Бесконечность есть обратная сторона нуля.

<sup>9</sup> Е. Ключев замечает: "Символическая логика, как известно, предполагает оперирование *чистыми структурами*, без учета их лексического наполнения. Высказывание может быть логически правильным, ничего не знача, — так не на этом ли парадоксе строятся отношения между "содержанием" и "формой" в абсурдном тексте? Вспомним, например, силлогизмы, предлагавшиеся Кэрроллом в его книге "История с узелками", — хотя бы такой:

*Все кошки знают французский язык.*

*Некоторые цыплята — кошки.*

*Некоторые цыплята знают французский язык.*

При очевидной абсурдности посылок и вывода *структурно* этот силлогизм безупречен. И в данной связи нельзя не вспомнить исследование Чарлза Карпентера "Структура английского языка", в котором, в частности, сформулирован вывод о том, что *сама структура* стихотворения "Бармаглот" является смыслоносителем.

Вывод этот имеет чисто грамматическую природу и хорошо согласуется, например, также с результатами предпринятого Л. В. Щербой анализа "глокой кудры".

Я склонен рассматривать такой вывод как частный — по сравнению с более общим выводом о том, что *вне отчетливо упорядоченной структуры* вообще не существует нонсенса и что *все проблемы литературы абсурда сводятся, в конечном счете, к грамотному оперированию готовыми формами*" [44, 350].

Роль формы в поэзии абсурда можно показать, обратившись, например, к четверостишию переводчика “Винни-Пуха” Б. Заходера:

Не удивительно, что Лист  
Был знаменитый пианист,  
Но удивительно, что Кант  
Был вообще не музыкант.

Если попробовать пересказать это стихотворение прозой (т. е. разрушить его форму), то сразу станет понятно, что текст лишен смысла, абсурден: действительно, почему человек по фамилии Лист непременно должен быть пианистом (хотя всем известно, что одного из величайших пианистов XIX в. действительно звали Ференц Лист), и что удивительного в том, что великий философ Кант не был музыкантом? Однако произведение, *облеченное в поэтическую форму*, воспринимается как осмысленное. Наличие размера и рифм придает абсурду видимость смысла. Причина, может быть, в том, что при чтении стихотворения в первую очередь воспринимаются рифмы: Лист — пианист, Кант — музыкант. Автор играет с читательским восприятием: утверждение *Лист — пианист* — истина; читатель ожидает, что вторая рифма тоже истинна, а она оказывается ложной. Вообще имеется некая связь между рифмой и убедительностью: почему-то сказанное в рифму кажется более убедительным, более истинным.

Так действуют дразнилки: когда мальчишки во дворе кричат: “Вовка-морковка!”, — то Вовка обижается, хотя утверждение не выдерживает никакой критики. Что же есть общего между мальчиком по имени Владимир и корнеплодом? Ничего, кроме рифмы. В четверостишии Заходера звучные рифмы придают абсурдному тексту подобие смысла.

Впрочем, это касается не только *поэзии абсурда*; задолго до ее возникновения великий Гете, размышляя над тем фактом, что из молодых поэтов его времени никто не выступил с удачной про-

зой, заметил: “Дело очень просто: чтобы писать прозой, надо иметь, что сказать, а кому сказать нечего, тому остается сочинять стихи и рифмы, где за одним словом тянется другое и в конце концов *выходит нечто, по существу не представляющее собой ничего, но имеющее такой вид, будто оно есть нечто*” (цит. по: [15, 47], курсив — Авт.).

Проблема соотношения формы и смысла (содержания) в поэтическом тексте заставляет вспомнить о таком явлении, как пародия. Зачастую пародия строится на сохранении формы пародируемого образца при значительном изменении его смысла. Например, В. Набоков, переводя “Алису” Кэрролла, создает яркие, мгновенно узнаваемые русскоязычным читателем пародии на песенку о Чижике-Пыжике [51]:

Рыжик, рыжик, где ты был?  
На поляшке дождик пил?  
Выпил каплю, выпил две,  
Стало сыро в голове!

и на стихотворение Лермонтова “Бородино”:

Скажи-ка, дядя, ведь недаром  
Тебя считают очень старым:  
Ведь, право же, ты сед,  
И располнел ты несказанно.  
Зачем же ходишь постоянно  
На голове? Ведь, право ж, странно  
Шалить на склоне лет!

Кто-то из литераторов изобрел такую игру: в хрестоматийно известном тексте каждое слово заменяется противоположным по смыслу:

На севере диком стоит одиноко  
На голой вершине сосна...



*На юге домашнем лежит коллективно  
В одетой низине бамбук...*

В качестве упражнения предлагаю читателю определить самостоятельно пародируемый образец по тексту пародии:

*Ты забываешь злую вечность  
И за тобой исчезну я,  
Как роковая скоротечность,  
Как демон грязи бытия...*

Если Хофштадтер<sup>10</sup> прав и понимание есть отыскание *изоморфизма* (это греческое слово означает, как уже было сказано в лекции 2, “равенство (подобие) формы”), то создание пародии — это шаг к пониманию пародируемого образца, а радость от пародии — это радость познания.

Ведь пародия *изоморфна* пародируемому тексту: форма сохраняется, содержание изменяется.

В сказках Кэрролла пародируются не только стихотворения. В знаменитом разговоре Алисы с Чеширским Котом пародируется доказательство:

“... Алиса решила переменить тему.

— А что здесь за люди живут? — спросила она.

— Вон там, — сказал Кот и махнул правой лапой, — живет Болванщик. А там, — и он махнул левой, — Мартовский Заяц. Все равно, к кому ты пойдешь. Оба не в своем уме.

— На что мне безумцы? — сказала Алиса.

— Ничего не поделаешь, — возразил Кот. — Все мы здесь не в своем уме — и ты, и я.

— Откуда вы знаете, что я не в своем уме? — спросила Алиса.

<sup>10</sup> Программист, математик и поэт Дуглас Хофштадтер, автор знаменитого бестселлера о математике, музыке и искусственном интеллекте “Гедель, Эшер, Бах”. Имеется так же русский перевод [101]. Книга имеет замечательный авторский подзаголовок: “Метафорическая fuga о сознании и ЭВМ в духе Льюиса Кэрролла”.

— Конечно, не в своем, — ответил Кот. — Иначе как бы ты здесь оказалась?

Довод этот показался Алисе совсем неубедительным, но она не стала спорить, а только спросила:

— А откуда вы знаете, что вы не в своем уме?

— Начнем с того, что пес в своем уме. Согласна?

— Допустим, — согласилась Алиса.

— Дальше, — сказал Кот. — Пес ворчит, когда сердится, а когда доволен, виляет хвостом. Ну, а я ворчу, когда я доволен, и виляю хвостом, когда сержусь. Следовательно, я не в своем уме.

— По-моему, вы не ворчите, а мурлыкаете, — возразила Алиса. — Во всяком случае, я это так называю.

— Называй как хочешь, — ответил Кот. — Суть от этого не меняется...”

Вспомните доказательство теоремы (лекция 3). Оно опирается на аксиому о параллельных. В доказательстве Кота тоже все начинается с аксиомы: *пес в своем уме*. Далее в доказательстве теоремы сформулированы два противоположных друг другу утверждения: две прямые параллельны — две прямые не параллельны (пересекаются). Кот тоже выстраивает систему бинарных оппозиций:

Разум — Безумие.

Быть довольным — Сердиться.

Противоположности не существуют друг без друга: Я не может быть понято без Ты; нельзя понять, что такое свобода, не подумав о насилии, принуждении, рабстве; размышляя о Добре, мы вынуждены вспомнить о Зле. Таким образом, пародия помогает понять (осмыслить) пародируемый образец. Например, комические “Энеиды” Скаррона и Котляревского помогают осознать возвышенность и трагизм поэмы Вергилия. Итак, смысл нонсенса состоит в том, что, являясь противоположностью смысла, он помогает понять, что есть смысл (sense).

Отсутствие смысла (nonsense) парадоксально оборачивается его предельным богатством, — бесконечным множеством интерпретаций.

Французский философ XX в. Жиль Делез уже в самом начале исследования “Логика смысла” вспоминает о Кэрролле: “В этой книге мы предлагаем серию парадоксов, образующих теорию смысла. Легко объяснить, почему такая теория неотделима от парадоксов: смысл — это несуществующая сущность, он поддерживает крайне специфические отношения с нонсенсом. Мы отводим особое место Кэрроллу именно потому, что он представил первый крупный отчет, первую великую мизансцену парадоксов смысла...” [28, 13].

Очень интересно подумать о причинах существования поэзии нонсенса. Быть может, одной из них является *любовь людей к свободе*. Еще Аристотель писал о *принудительной силе речей*. Рассуждая логично, мы лишаемся свободы. Логика — это всегда оковы; недаром о ней говорят — “*железная логика*”. “Свободен первый шаг, но мы рабы второго”, — так это выразил Гете. Людям, по крайней мере, *некоторым* людям, свойственна любовь к свободе. Абсурд же — это область ничем не ограниченной свободы.

### Вопросы

1. Какие авторы являются классиками поэзии нонсенса?
2. Почему поэтический текст бывает неясным?
3. Как соотносятся форма и содержание в поэзии нонсенса?
4. Что есть пародия?
5. Что такое смысл?

## ЛЕКЦИЯ 9

### ЧТО ЕСТЬ ИСТИНА?

Ему казалось — на трубе  
Увидел он Слона.  
Он посмотрел — то был Чепец,  
Что вышла жена.  
И он сказал: “Я в первый раз  
Узнал, как жизнь сложна”.  
Л. Кэрролл “Песня Садовника”  
(пер. Г. Кружкова)

Аристотелева логика называется *двузначной*, потому что предполагается, что любое высказывание либо истинно, либо ложно. Классическая логика основана на различении и противопоставлении *истины* и *лжи*. Уже было сказано о том, что отыскание истины и отчетливое разделение истины и лжи — главная задача *науки*. Итак, сосредоточимся сперва на *истинах науки*. Возникает вопрос: *Что есть истина?* Или иначе: *Какое высказывание является истинным?* Один из возможных ответов выглядит следующим образом: “*Истинным является высказывание, соответствующее описываемой им действительности*”.

Если согласиться с этим ответом, тогда возникает следующий вопрос: “Что есть действительность (реальность)?” Вопрос очень трудный.

Введением в проблему могут служить три анекдота, построенные на различиях, существующих между свойствами объективного (реального) мира и свойствами внутреннего мира человека (вместо “внутренний мир” можно было бы сказать: “состояние сознания, воображение, психика, пространство души”).

I. Двое беседуют о реальном и воображаемом.

— Я приведу тебе пример: американский президент Обама — реальное лицо, а сыщик Шерлок Холмс — плод воображения английского писателя Артура Конан Дойла.

— Как это можно доказать?

— Очень просто. Если я приглашу Холмса на обед, он не придет.

— Если ты пригласишь Обаму, он тоже к тебе не придет.

II. Приезжий спрашивает одессита: “Скажите пожалуйста, если я сяду на этот трамвай, то на конечной будет железнодорожный вокзал?”

Одессит отвечает: “Ой, не смешите мои тапочки! Даже если Вы не сядете, вокзал там таки будет!”

III. Два наркомана в состоянии транса стоят на остановке троллейбуса.

Первый спрашивает у водителя подъехавшего троллейбуса: “Скажите, Ваш троллейбус отвезет меня на Подол?” — “Нет”, — отвечает водитель. Второй спрашивает: “А меня?”

Итак, предполагается, что существует некоторый объективный мир (действительность, реальность), независимый от человека, и существует человек, способный познавать этот внешний по отношению к нему мир.

Проблема истины — это проблема установления соответствия между человеческими знаниями и объективными явлениями. Аристотель писал в трактате “Метафизика”: “...истину говорит тот, кто считает разъединенное разъединенным и связанное — связанным, а ложное — тот, кто думает обратное тому, как дело обстоит с вещами” [3, Т. 1, 250].

В современной философии существует несколько концепций истины [94]. Рассмотрим самые распространенные из них — корреспондентную, когерентную, прагматистскую.

### 1. Корреспондентная концепция истины

Латинское слово *correspondentia* означает — соответствие: *истинным является высказывание, соответствующее описываемой им действительности*. Однако как понимать это соответ-

*ствие?* Мы, люди, воспринимаем действительность благодаря чувствам — зрению, слуху, осязанию, обонянию, вкусу. Однако давно известно, что чувства могут обманывать. *Очевидно*, что солнце движется по небу и люди веками верили в то, что в центре вселенной находится неподвижная Земля, вокруг которой движутся Солнце и планеты; современная наука придерживается на этот счет иных воззрений.

Аристотель в “Метафизике” пишет о том, что подлинное знание (в отличие от всего того, что воспринимается чувствами) дается нелегко и доступно лишь мудрому: “...мы считаем мудрым того, кто способен познать трудное и нелегко постижимое для человека (ведь воспринимание чувствами свойственно всем, а потому это легко и ничего мудрого в этом нет” [3, Т. 1, 68].

Возьмем высокий прозрачный стакан и наполним его водой до половины. Поставим в стакан соломинку и посмотрим сбоку. Увидим, что в месте соприкосновения воды и воздуха соломинка надломлена. Вынув соломинку из воды, убедимся в том, что она совершенно ровная. Явление объясняется преломлением света на границе двух сред — воздуха и воды.

Вспомним о гениальной *атомистической гипотезе* древнегреческого мыслителя Демокрита: он полагал, что поистине существуют только атомы (мельчайшие, неделимые частицы вещества) и пустота. Формы, краски, запахи — все это иллюзии. Атомистическая гипотеза, во многом подтвержденная современной наукой, вполне согласуется с представлением об иллюзорности чувственного восприятия: мягкое и твердое, синее и красное, сладкое и горькое — это только результат *взаимодействия* человека с миром; все это — вкусы, цвета, запахи — существует только в человеческом восприятии. И современная наука полагает основой реальности поля, микрочастицы и их взаимодействия.

Трудности корреспондентной концепции истины связаны, таким образом, с тем, что существует несоответствие, несовпадение между *чувственным свидетельством* о реальности и нашими *знаниями* о ней: наука часто спорит с очевидностью!



Имеются различные мнения о том, существует ли объективная реальность (действительность). Но даже если она существует, мы, люди, не способны ее воспринять непосредственно: все, что нам известно — это результат *взаимодействия* реальности и человеческого сознания. Это хорошо иллюстрирует знаменитая картинка Витгенштейна, которую иногда называют “утко-кроликом” (рис. 4 а).



Рис. 4

Хотя проекция этого контура на сетчатке глаза остается постоянной, мы видим на рисунке то утку, то кролика в зависимости от того, какое значение придает сознание этой двусмысленной картинке [94, 164].

Рядом помещены еще два изображения: на одном можно видеть вазу или два профиля, на другом — черные пятна сложной формы на белом фоне, или белые буквы на черном фоне, складывающиеся в слова MAIL BOX (рис. 4 б, в).

Еще один пример такого рода — рис. 5 на котором можно увидеть профиль старой дамы или изображение юной девушки.



Рис. 5

### Практическое задание

Внимательно рассмотрите каждое из изображений на рис. 4 и 5. Убедитесь в том, что в каждый данный момент можно видеть *только один* из двух возможных образов (или утку, или кролика; или девушку, или старуху и т. д.). Попробуйте произвольно переключать восприятие с одного образа на другой (наиболее трудно это сделать с MAIL BOX).

Итак, мы видим не только глазами, *но и разумом*.

Посредством глаза, а не глазом

Смотреть на мир умеет разум.

Так в свое время сформулировал важнейшую проблему психологии восприятия английский поэт и художник Уильям Блейк [7, 174]. Разные люди, глядя на *одну и ту же* картинку, видят *разное*, потому что результат восприятия определяется не только тем, какова картинка, но и тем, каков смотрящий на эту картинку человек.

Так кого же изобразил великий философ XX в. Людвиг Витгенштейн? Утку или кролика? Правильных, истинных ответов — два. Значит ли это, что истина может быть *множественной*?

Многие мыслители склоняются к положительному ответу на этот вопрос. Вот что пишут современные авторы: “... можно указать на плюрализм истины. Возьмем, например, описания Москвы, составленные экономистом, архитектором, демографом и т. п. Для архитектора “истинным” будет максимально детальный макет города, для экономиста — набор подробных сводок его хозяйственного состояния, для демографа — свод статистических данных о жителях города, для краеведа — подробный путеводитель с описанием историко-культурных достопримечательностей. А есть еще “театральная”, “криминальная”, “политическая” Москва. Какую из этих “истин” следует предпочесть, и можно ли их свести в некую единую картину? Если мы в этом рассуждении вместо Москвы возьмем такой предмет, как “человек”, и перечислим всевозможные науки, которые его изучают, то картина окажется еще запутаннее” [94, 167].

Еще один сильный аргумент в пользу множественности истины связан с возможностью построения неевклидовых геометрий (см. далее).

## 2. Когерентная концепция истины

Латинское слово *cohaerentia* означает “внутренняя связь” или “связность”. В пределах этой концепции истиной считается то, что доказано по правилам логики: примерами могут служить теоремы геометрии (см. лекцию 3). Напомню, что геометрия построена следующим образом: ее фундаментом являются аксиомы — истины, принимаемые без доказательства, на веру; из аксиом выводятся теоремы — истины, получаемые путем доказательства.

Более двух тысяч лет геометрия Евклида считалась образцом точной и строгой науки, в которой с безупречной отчетливостью истины отделены от лжи. Геометрия Евклида была *единственной* геометрией. В XIX в. ситуация изменилась, в истории математики произошло великое событие: почти одновременно четыре выдающихся математика, — Гаусс, Больяй, Лобачевский и Риман построили *неевклидовы* геометрии.

До самого конца XVIII в. математики пытались *доказать* постулат о параллельных (см. лекцию 3), — пытались трактовать его как теорему, т. е. вывести из других постулатов и аксиом. Попытки оказались тщетными.

Осознав независимость аксиомы о параллельных от других постулатов и аксиом, создатели неевклидовых геометрий *заменяли* постулат о параллельных другими утверждениями. Лобачевский и Больяй допустили, что существует *множество* прямых, которые не пересекутся с данной. Риман полагал, что через точку, лежащую вне прямой на плоскости, нельзя провести *ни одной* прямой, параллельной данной. На первый взгляд такие предположения кажутся страшными и невероятными. Однако дело в том, что евклидовский постулат о параллельных ничуть не менее странен: он кажется убедительным только потому, что к нему привыкли. Ведь на самом деле никто никогда не прово-

дил двух бесконечных прямых! **Проверить**, пересекаются они или нет, невозможно, потому что невозможно их построить. **Верить** же можно любому из трех постулатов.

При своем появлении неевклидовы геометрии казались бес-  
содержательными, хотя и изящными, формальными знаковыми построениями. Понадобилось около полувека, чтобы найти ту сферу действительности, где неевклидова геометрия применима [5, 214].

В 1868 г. итальянский математик Э. Бельтрами (1835–1900) в своей работе “Опыт интерпретации неевклидовой геометрии” показал, что существуют реальные тела, на поверхности которых выполняется геометрия Лобачевского: оказалось, что в евклидовом реальном мире имеются объекты неевклидовой природы — это *поверхности отрицательной кривизны*, в частности, *псевдосфера* (рис. 6) (сравните с рис. 3).

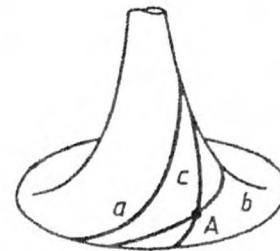


Рис. 6

**Аксиома параллельности играет в геометрии фундаментальную роль, определяя разделение геометрии на две логически непротиворечивые и взаимно исключающие друга друга системы: евклидову и неевклидову геометрии [33, 222]. Даже в математике, этой образцово точной и строгой науке, единственность доказанной истины оказалась утраченной!**

Таким образом, в соответствии с двумя разными системами аксиом были построены *две* неевклидовы геометрии. Вполне понятно, что и теоремы этих двух геометрий оказались разными, отличающимися и друг от друга и от теорем геометрии Евклида: например, в геометрии Евклида сумма внутренних углов треугольника равна 180 градусам, у Римана она больше, у Лобачевского — меньше [46, 148].

Разумеется, встал вопрос об *истинности* трех различных геометрий. Какова геометрия реального мира? Какой геометрии

ей следует пользоваться при решении проблем прикладного знания, например, физики и астрономии? Нельзя ли обратиться к *практике* для решения этого вопроса?

Многое проясняет общая теория относительности Эйнштейна. По Эйнштейну, в *пустом* пространстве (которое является, образно говоря, *плоским*) работает евклидова геометрия, а гравитационное поле (поле тяжести), существующее вокруг материальных тел *искривляет* пространство, и в таком *искривленном* пространстве работают неевклидовы геометрии<sup>11</sup>.

*Плоское* пространство имеет *нулевую* кривизну. *Искривленное* пространство может быть искривлено различно: оно может иметь как *положительную*, так и *отрицательную* кривизну. Например, шар и эллипсоид — это поверхности положительной кривизны, а уже упомянутая *псевдосфера* — отрицательной.

Геометрия Евклида — это геометрия плоского (неискривленного) пространства; геометрия Лобачевского (*гиперболическая* геометрия) — геометрия пространства отрицательной кривизны; геометрия Римана — *эллиптическая* геометрия, она реализуется в пространстве положительной кривизны. Ей соответствуют построения на поверхности шара или эллипсоида [23, 235–242].

**Геометрия Евклида — частный случай неевклидовой (римановой) геометрии.** Вот что пишет об особенностях римано-

<sup>11</sup> *Структура пространства согласно общей теории относительности.*

Согласно общей теории относительности, геометрические свойства пространства не самостоятельны: они обусловлены материей...

Из предшествующих рассуждений мы уже знаем, что поля тяготения, т. е. распределение материи, влияют на поведение часов и масштабов. Отсюда уже ясно, что не может быть и речи о точной применимости евклидовой геометрии в нашем мире. Однако мыслимо, что наш мир мало отклоняется от евклидова; это предположение допустимо, поскольку, согласно расчету, даже массы порядка массы нашего Солнца лишь совершенно незначительно влияют на метрику окружающего нас пространства. Можно представить себе, что наш мир по своим геометрическим свойствам подобен поверхности, неравномерно искривленной в некоторых частях, нигде, однако, не отклоняющейся значительно от плоскости, и похож на поверхность слабо волнующегося моря... [107, 222–223].

Итак, наш мир, по Эйнштейну, является *квазиевклидовым*.

вой геометрии математик М. Клайн: “Чтобы постичь геометрию Римана, нужно усвоить сначала, что вся геометрия определяется тем, что выбрано за расстояние между двумя точками. Это можно без труда показать. Рассмотрим три точки на поверхности Земли. За расстояние между любыми двумя из них можно принять длину обычного прямолинейного отрезка, который соединяет их под землей. В этом случае получится треугольник, обладающий всеми свойствами обычного евклидова треугольника. Сумма его углов, в частности, равна 180 градусам. Можно было бы, однако, взять за расстояние между любыми двумя из этих точек расстояние по поверхности Земли, понимая под ним длину дуги большого круга, проходящего через эти точки. В этом случае три наши точки определяют так называемый сферический треугольник. Такие треугольники обладают уже совершенно иными свойствами. Сумма их углов, к примеру, может изменяться в пределах от 180 до 540 градусов. Этот результат относится к сферической геометрии” [43].

“Общая теория относительности показала, что в основу рационального описания физической действительности должна быть положена не обычная евклидова геометрия, а более общая риманова геометрия”, — пишут математики Гильберт и Кон-Фоссен [23, 174].

Почему риманова геометрия является *более общей*, нежели евклидова? Потому что плоскость можно рассматривать как фрагмент сферической поверхности с бесконечно большим радиусом! **Плоскость есть частный случай сферы, — чем больше радиус сферы и чем меньше взятый нами участок ее поверхности, тем он ближе к плоскости.**

Это похоже на построения великого философа XV в. Н. Кузанского: *прямое* и *кривое* (дуга окружности и хорда) — это противоположности; прямое не есть кривое, кривое не есть прямое. Однако если окружность имеет *бесконечно большой* радиус, то дуга такой окружности превращается в отрезок прямой. (Более точно это можно сформулировать следующим образом: *Чем больше радиус окружности и чем меньше взятый нами отрезок*



дуги, тем меньше этот отрезок дуги отличается от отрезка прямой). Таким образом, прямое есть частный случай кривого.

Кривое превращается в прямое, когда в игру вступает бесконечность! [77, 80–81].

Впрочем, отклонения от евклидовости очень невелики, так невелики, что в условиях Земли их почти невозможно заметить. Даже такая громадная масса, как масса Солнца, все-таки приводит к очень незначительным искривлениям пространства (все же регистрируемым экспериментально: изменение положения звезд во время солнечного затмения и некоторые особенности в движении ближайшей к Солнцу планеты Меркурий служат экспериментальными доказательствами общей теории относительности) [77, 311–312].

Итак, имеет место совершенно удивительная ситуация: **теоретически** евклидова и неевклидовы геометрии принципиально различны, основаны на *различных* системах аксиом и взаимно исключают друг друга, как прямое и кривое, как плоскость и сфера (прямое не есть кривое, плоскость не есть сфера). Однако **практически**, в аспекте эксперимента и вычислений, они приводят почти к одним и тем же результатам (формулы неевклидовой геометрии переходят в формулы евклидовой, когда кривизна пространства стремится к бесконечности [100, 346]: геометрия реального мира, по Эйнштейну, есть геометрия на сфере (эллиптическая, риманова геометрия), но радиус этой сферы так велик, что фрагмент ее поверхности почти неотличим от плоскости<sup>12</sup>.

Это похоже на положение дел, например, в архитектуре. Планета Земля, на которой архитектор строит здание, *круглая*. Ее поверхность близка к сфере. Однако радиус Земли так велик по

<sup>12</sup> Все это заставляет вспомнить армейский анекдот:

— Товарищ лейтенант, крокодилы летают?

— Нет.

— А товарищ генерал говорил, что летают!

.....

— Да, летают! Но очень низко!

сравнению с размерами здания, что архитектор вправе считать поверхность Земли *плоской* (тот маленький участок земной поверхности, который нужен ему для постройки, практически неотличим от плоскости). Строго говоря, геометрия на сфере — риманова геометрия; но если нам нужен совсем маленький участок сферы, то вполне хорошо работает евклидова геометрия, являющаяся частным случаем римановой. Таким образом, и евклидова, и неевклидовы геометрии способны описывать действительность [100, 347].

Великий математик XX в. А. Пуанкаре заключает: “Если... мы обратимся к вопросу, является ли евклидова геометрия истинной, то найдем, что он не имеет смысла. Это было бы все равно, что спрашивать, какая система истинна — метрическая или же система со старинными мерами, или какие координаты вернее — декартовы или же полярные. Никакая геометрия не может быть более истинна, чем другая; та или иная геометрия может быть только *более удобной*”<sup>13</sup> [76, 49].

Подведем итог сказанному. Осознав независимость аксиомы Евклида о параллельных от остальных аксиом евклидовой геометрии, математики сумели построить две неевклидовы геометрии: “Работа над аксиомой о параллельных привела к расчленению единого потока развития геометрии на множество рукавов... Геометрия, дотоле единая, разделилась на несколько *одинаково истинных* геометрий. Дальнейшее развитие математики не только не отменило этот результат, но всесторонне подтвердило и обосновало его: **существует не одна, а много математик**”, — формулирует М. Клайн [43, 314]. Вот как он характеризует современное состояние математики: “Стало ясно, что представление о своде общепринятых, незыблемых истин — величественной математике начала XIX в., гордости человека — не более чем за-

<sup>13</sup> Нечто подобное пишет и Б. Рассел: “Один набор аксиом — евклидов; другие такие же хорошие наборы аксиом ведут к другим результатам. Насколько евклидовы аксиомы верны — это вопрос, к которому чистый математик безразличен. Более того, на этот вопрос теоретически невозможно дать определенный утвердительный ответ” [81, 59].

блуждение. На смену уверенности и благодушию, царившим в прошлом, пришли неуверенность и сомнения в будущем математики. Разногласия по поводу оснований самой “незыблемой” из наук вызвали удивление и разочарование (чтобы не сказать больше). Нынешнее состояние математики — не более чем жалкая пародия на математику прошлого с ее глубоко укоренившейся и широко известной репутацией безупречного идеала истинности и логического совершенства... Один из величайших математиков XX в. Герман Вейль сказал в 1944 г.: “Вопрос об основаниях математики и о том, что представляет собой в конечном счете математика, остается открытым... “Математизирование” может остаться одним из проявлений творческой деятельности человека, подобно музицированию или литературному творчеству, ярким и самобытным, но прогнозирование его исторических судеб не поддается рационализации и не может быть объективным” [43, 15–16].

Итак, когда применяют аксиоматический метод, система знания строится на аксиомах (постулатах) — недоказуемых началах. **Доказываемое** знание зависит от того, какую систему аксиом мы изберем. Выбор же системы аксиом зависит от веры, — аксиомы недоказуемы.

Доказанное знание может существовать только в пределах определенной системы аксиом. Доказательство является сведением к аксиомам, — это было показано на конкретном примере в лекции 3. Однако даже в геометрии возможны *многие* различные системы аксиом.

Вот как характеризует структуру научного знания выдающийся мыслитель XX в. К. Поппер: “В эмпирическом базисе объективной науки нет ничего “абсолютного”. Наука не покоится на твердом фундаменте фактов. Жесткая структура ее теорий поднимается, так сказать, над болотом. Она подобна зданию, воздвигнутому на сваях. Эти сваи забиваются в болото, но не достигают никакого естественного или “данного” основания. Если же мы перестали забивать сваи дальше, то вовсе не потому, что достигли твердой почвы. Мы останавливаемся просто тогда, когда убеждаемся, что сваи достаточно прочны и способны, по

крайней мере некоторое время, выдерживать тяжесть нашей структуры” [32, 252].

Итак, когерентная концепция истины тоже не свободна от трудностей. Одной только логической связности, самосогласованности знания еще недостаточно для признания его истинным. Артур Конан Дойл, написавший цикл рассказов о Шерлоке Холмсе, создал целостный и непрогиворечивый мир. Каждый новый рассказ добавлял в него еще больше достоверности. Однако не можем же мы в оценке истинности этого мира уподобляться тем простодушным читателям, которые посылают письма на Бейкер-стрит, полагая, что там живет реальный Шерлок Холмс!

**Доказательность** возможна только в пределах системы аксиом, а таких систем может быть много, и, соответственно, доказанных истин тоже оказывается много.

Представим себе, что у нас имеется некая логически согласованная система знания. Если заменить в ней все суждения на противоположные, то опять можно получить логически связанную и целостную систему знания. Таким образом, окажется, что одинаково хорошо обоснованы истины, противоположные друг другу (результат, давно известный философам и служащий обоснованию *скептицизма*) (см. далее с. 97).

### 3. Прагматистская концепция истины

Греческое слово “*прагма*” означает — дело, действие. С позиций **прагматизма** истинным признается такое знание, которое имеет благие последствия для человеческой жизни и которое может успешно применяться на практике. Один из основателей прагматизма, американский психолог и философ У. Джеймс (1842–1910), например, полагал, что истинность суждения “Бог существует” не зависит от реальности существования Бога и обусловлена тем, что убежденность в Его существовании благотворна для человеческого общежития.

В менее метафизических сферах истинность нашего знания удостоверяется его практической применимостью. Если на основе определенного знания строятся самолеты, которые лета-

ют, или мосты, которые не падают, значит это знание истинно. В этом понимании **практика есть критерий истины.**

Несомненно, что мы широко используем этот критерий. Проверенное в своих последствиях и приложениях, практически полезное знание вызывает куда больше доверия, чем бесполезные спекуляции. Но, как и в предшествующей концепции, одного этого оказывается мало. Прагматистской трактовке истины также присущи некоторые трудности.

Известно, например, что в мореплавании весьма удобными и практически эффективными являются навигационные расчеты на основе геоцентрической (“птолемеевской”) модели. Но нельзя же на этом основании считать, что она более истинна, чем гелиоцентрическая (“коперниканская”) система. Б. Рассел указывал, что сведение истинности к проверке последствиями может привести к парадоксальным результатам [82]. Представим себе на минуту, например, что нацисты выиграли войну. Так что же, нужно считать, что их учения в такой ситуации выдержали проверку и являются прагматически “истинными”? [94, 168–169].

Кроме того, **уметь пользоваться** не то же самое, что **знать**. Допустим, мы находимся в учебной аудитории. Вечереет, становится темно. Надо включить свет. Каждый знает, как это делается: надо нажать на выключатель. Почему, нажав на выключатель, мы зажигаем лампу? Потому что при этом мы замыкаем электрическую цепь. Лампа горит, потому что электрический ток — поток электронов, — протекая по металлической проволоке, раскаляет ее; раскаленная проволока светится. Разорвав цепь, мы добиваемся того, что проволока остывает и перестает светиться. Во всем этом, однако, много загадочного. Мы понимаем, например, что электрический ток — это поток электронов, но что такое электрон, мы понимаем не вполне, потому что природа субатомных частиц — это еще до конца не разрешенная проблема современной физики.

Люди очень давно научились разводить костер и пользоваться огнем, однако физика и химия горения — далеко еще не завершенные области науки. **Знание и умение использовать — далеко не одно и то же.**

Итак, проблема истины — подлинно философская проблема, далекая от окончательного разрешения. Ни одна из существующих концепций истины не является вполне удовлетворительной.

До сих пор речь шла о *научных* истинах. Уже было сказано о том, что **истины науки непротиворечивы**. Правильное (с точки зрения классической логики) рассуждение должно быть непротиворечивым. Тем не менее существуют обширные области культуры, прямо связанные с противоречием: это философия, религия и искусство. Они тоже претендуют на отыскание истины. **Каковы же особенности религиозных, философских, поэтических истин? Покажем, что это истины парадоксальные (воплощающие противоречие).**

Каждый раз, когда человеческая мысль формулирует действительно важный вопрос, философия отвечает на него двойственно. Например: **Существует ли что-либо, кроме движущейся материи?**

“Нет, — утверждает Демокрит, — есть только атомы и пустота”.

“Да, — утверждает Платон, — существует не только чувственно воспринимаемый мир вещей, но и умопостигаемый мир идей”.

**Бессмертна ли душа?**

“Нет, — утверждают Демокрит и его последователь Эпикур, — она умирает вместе со смертью тела”.

“Да, — утверждает Платон, — до рождения человека и после его смерти бессмертные души пребывают в мире идей (примеры многочисленны [78, 666–669]).

“Логическое противоречие” — это чуть ли не сущность всей философии”, — пишет гегельянец И. А. Ильин [34]. Вот что пишет о противоречивости философского знания замечательный мыслитель XX в. Бертран Рассел (1872–1970): “Никому еще не удалось создать философию, которая была бы одновременно правдоподобной и внутренне непротиворечивой... Философия, не свободная от внутренних противоречий, не может быть полностью истинной, но непротиворечивая философия вполне может оказаться полностью ложной” [81, 171–172].



Противоречива христианская религия. Догматы христианства — троичность единого Бога, непорочное зачатие, воскресение из мертвых — представляют собой антиномии, т. е. непримиримые противоречия. “Для рассудка истина есть противоречие, и это противоречие делается явным, лишь только истина получает словесную формулировку... Другими словами, истина есть антиномия, и не может не быть таковою. **Противоречие!** Оно всегда тайна души — тайна молитвы и любви. Чем ближе к Богу, тем отчетливее противоречия”, — пишет богослов П. В. Флоренский [96, 147–158].

Противоречива и поэзия, поскольку ключевую особенность поэтической речи многие исследователи видят в использовании метафоры, а метафора есть не что иное, как противоречие. Один из законов классической логики (закон Дунса Скота) утверждает: из противоречия следует любое высказывание, если *A* и не-*A*, то *B* [32, 174–175]. Именно поэтому стихотворение (поэтический, т. е. метафорический текст) может быть интерпретировано многообразно, может содержать в себе **бесконечность смысла** (пример см. в лекции 7).

Если только возможно говорить об истинах религии<sup>14</sup>, философии, искусства<sup>15</sup>, то мы получили критерий для того, чтобы

<sup>14</sup> “Истины, данные через чувство, и истины, данные через мышление, относятся к разным областям, не встречаются и потому и не сталкиваются между собой; и — что самое важное — даже само понятие *истины* имеет различный смысл в применении к каждой из этих областей. Религиозная правда не есть, подобно научной, интеллектуальное воспроизведение объекта; она есть жизнь в объекте, живое слияние с ним; ...сама противоположность между субъектом и объектом, образующая конститутивный признак теоретического познания, погашается в религиозном переживании; и потому последнее есть вообще не столько знание об объекте, сколько тождество с ним, переживание целостной субъективно-объективной правды. Все ошибки в оценке религии как ее сторонниками, так и ее противниками сводятся к непониманию этого основного различия, к отождествлению религиозной и теоретической правды” [98, 18].

<sup>15</sup> Культуролог Г. С. Померанц утверждает: “Истина, которую несет искусство, — это не истина об отдельных фактах (или определенных связях между фактами), а ритм целого, “музыка сфер”, как говорили греки, ритм, схваченный образным мышлением в движении эстетически выразительных предметов

отличить **научное** знание от любого другого (например, религиозного или философского) знания. **Классическая наука, которой присуща доказательность, запрещает противоречие; религия, философия, искусство допускают (воплощают) его.**

Неотъемлемая черта научного метода — **анализ**, т. е. разложение целого на части и исследование этих частей по отдельности. Наука всегда разделяет изучаемый ею объект на отдельные части и изучает эти части одну за другой (**редукционизм**). Тем самым целое подменяется совокупностью его частей. Это можно уподобить методу науки анатомии: благодаря ее усилиям достигается, действительно, некоторое знание о человеке, но не о живом, а о мертвом.

Искусство адекватнее передает свойства *живого*, чем наука. Если сравнить живого человека с произведением искусства, то тело — это форма, а душа — содержание. Разделение содержание и формы подобно умерщвлению живого.

Искусство способно воссоздать живое в его целостности и неповторимости. Еще Гете в “Фаусте” красноречиво писал о том, что свойства живого, одушевленного целого не сводятся к свойствам частей, а **таинственная** сущность жизни (присущая именно **целому!**) ускользает от систематического (научного!) анализа [22, 113–114]:

Но даже генезис узнав  
Таинственного мирозданья  
И вещества живой состав,  
Живой не создадите ткани.

(предметное искусство) или условных элементов отвлеченной выразительной системы (музыка, архитектура): что бы художник ни рисовал, подлинный предмет картины — бытие целого, полнота бытия, качественно-бесконечное, отразившееся в предмете (или условной конструкции), как солнце в капельке воды. Эта истина “полисемична”, многозначна, текуча, переливчата по самой своей природе, и в застывших терминах ее просто невозможно было бы высказать. Художник может не “пользоваться метафорами”, но сам предмет, который на первый взгляд составляет содержание картины, для него только метафора, иносказание, намек на невысказанную тайну...” [74, 41–53].

Во всем подслушать жизнь стремясь,  
Спешат явления обездушить,  
Забыв, что если в них нарушить  
Одушевляющую связь,  
То больше нечего и слушать.

Тайна, всегда присутствующая в подлинно великом произведении искусства, родственна тайне жизни.

Итак, сравнивая *истины науки* и *истины искусства*, приходим к выводу о том, что различие между ними подобно различию между знанием о мертвом и знанием о живом, между знанием о части и знанием о целом. Стихотворение, принадлежащее великому поэту, адекватнее воплощает человеческую неповторимость (душу) этого поэта, нежели математическая теорема — личность математика. Поэтому Пушкин и пишет: “Душа в заветной лире”.

Подобие произведения искусства (в частности, стихотворения) и *живого* организма можно проиллюстрировать следующим образом. Стихотворение состоит из строф, строфы — из строк, строки — из слов, слова — из букв. Подобно этому живой организм состоит из отдельных частей (если речь идет о человеке, то — руки, ноги, голова и т. д.), отдельные части — из тканей, ткани — из клеток, клетки — из молекул, молекулы — из атомов. Ни молекулы, ни клетки, ни ткани, по-видимому, не обладают сознанием<sup>16</sup>, — однако живой человек обладает им.

Аналогично, смысл слова не сводится к смыслу составляющих его букв, смысл строки — к смыслу отдельных слов, смысл строфы — к смыслу отдельных строк, а смысл всего стихотворения — к смыслу отдельных строф. **Таким образом, по-видимому, и человеческое сознание, и смысл произведения искусства, с присущими и тому, и другому неисчерпаемостью, глубиной содержания, БЕСКОНЕЧНОСТЬЮ смысла, являются функциями сложности системы.** Причем особую роль играют не

<sup>16</sup> В данном случае вместо “сознание” можно было бы сказать “душа”.

сами по себе части, составляющие систему, но *отношения* между ними, те структуры, которые можно построить из этих элементов<sup>17</sup>.

**Метафора** (этот краеугольный камень поэзии) и есть *отношение* между двумя объектами, поэтому некоторые современные мыслители пишут о том, что метафора имеет отношение к проблеме живого, к *загадке жизни*: “Биологическая форма собирается из отношений, а не из частей, и то же относится к человеческому мышлению, только так мы можем мыслить” [38, 70]. Ю. М. Лотман сравнивает произведение искусства с живым организмом: “Давно уже было пущено в ход сравнение искусства с жизнью. Но только теперь становится явным, как много в этом, когда-то звучавшем метафорой сопоставлении, точной истины. Можно с уверенностью сказать, что из всего созданного руками человека художественный текст в наибольшей мере обнаруживает те свойства, которые привлекают кибернетика к структуре живой ткани” [57, 365].

Возвращаясь к примеру с наукой анатомией, благодаря усилиям которой достигается знание, но не о живом человеке, а о мертвом, можно было бы сказать, что имеет место своеобразная

<sup>17</sup> Вопросу о том, как из неодушевленного, мертвого, возникает одушевленное и живое, и каким образом структура, состоящая из знаков, лишенная смысла, приобретает смысл, посвящена знаменитая книга, уже упомянутая выше: Douglas R. Hofstadter. Godel, Escher, Bach: an Eternal Golden Braid, впервые изданная на английском языке в 1979 г. Имеется русский перевод Хофштадтера Д. “Гедель, Эшер, Бах: эта бесконечная гирлянда” [101]. Этой же проблеме посвящена книга выдающегося физика-теоретика современности Р. Пенроуза “Новый ум короля. О компьютерах, мышлении и законах физики” [71]. Проблема исключительно сложна, далека от разрешения и находится на переднем крае современной науки.

В этих книгах речь идет, в частности, о различии между человеческим разумом и искусственным интеллектом (компьютером). Один из современных исследователей, физик и теолог Дж. Полкинхорн высказывается очень определенно: “*Суть сознания в интуиции, а не в логике.* Компьютер может выполнять невероятно сложные логические операции, но если бы мы были уверены, что он обладает сознанием, то чувствовали бы этически неприемлемым его выключить” [73, 19] (курсив — *Лвт.*).

иерархия знания: знание о мертвом входит как составная часть в знание о живом, но знание о живом не сводится к знанию о мертвом, — оно богаче и выше. Знание о мертвом есть знание о *частях*, знание о живом — это знание о *целом*. Вспомним Гегеля: истинное — это *целое*; целое есть истина частей.

Заслуживает самого пристального внимания концепция истины, принадлежащая одному из наиболее выдающихся ученых XX в. физику Нильсу Бору. В работе “Дискуссии с Эйнштейном о проблемах теории познания в атомной физике” (1949 г.), Бор пишет о том, что истины бывают двух видов — тривиальные (плоские) и глубокие: “К одному роду истин относятся такие простые и ясные утверждения, что противоположные им, очевидно, неверны. Другой род, так называемые “глубокие истины”, представляют, наоборот, такие утверждения, что противоположные им тоже содержат глубокую истину. Развитие в новой области обычно идет этапами, причем хаос постепенно превращается в порядок: но, пожалуй, как раз на промежуточном этапе, где преобладают “глубокие истины”, работа особенно полна напряженного интереса и побуждает фантазию к поискам твердой опоры” [8, 93].

По Бору, прогресс в науке и представляет собой движение от глубоких истин к плоским.

Один из создателей квантовой механики, другой великий физик XX в. Поль Дирак в статье “Многогранность личности Нильса Бора” говорит об этом более подробно: “При изучении абстрактных философских проблем Бор обращал особое внимание на возможность двойственного толкования, заключенную в самих значениях слов. Эта двойственность может определять истинность или ложность высказывания. Бор считал, что высшая мудрость должна быть обязательно выражена такими словами, смысл которых нельзя определить однозначно. Следовательно, истинность высшей мудрости является не абсолютной, а только относительной в соответствии с одним из значений двузначных слов: поэтому противоположное высказывание также правомерно и мудро. Бор пояснял это на следующем примере:

“Бог есть” — выражение высшей мудрости и правды, и, наоборот, “Бога нет” — тоже выражение высшей мудрости и правды” [8, 24–25].

Например, трагедию Пушкина “Моцарт и Сальери” можно рассматривать как диалог между двумя собеседниками, каждый из которых отстаивает свою *глубокую истину*: Бога нет (Сальери) — Бог есть (Моцарт) [78, 478–534].

Таким образом становится понятна мысль Ю. М. Лотмана: “Художественные открытия позднего Пушкина можно было бы сопоставить с *принципом дополнительности* Нильса Бора. То, что один и тот же символ (например, карточной игры) может, наполняясь противоположными значениями, представить несовместимое как аспекты единого, делает произведения Пушкина не только фактами истории искусства, но и этапами развития человеческой мысли” [58, 814].

Примерами *глубоких истин* могут служить такие высказывания:

Человек добр. — Человек зол.

Мир прекрасен. — Мир ужасен.

**По Бору, истины религии, философии, искусства суть *глубокие истины*.**

Упомянутый Ю. М. Лотманом *принцип дополнительности Бора* — один из важнейших методологических принципов всей вообще современной культуры: для того, чтобы адекватно описать объект, его необходимо описывать во взаимоисключающих, дополнительных системах описания (например, одновременно как волну и как частицу). *Contraria sunt complementa* — противоположности суть дополнительности (вариант перевода: противоположности дополняют друг друга), — такова была надпись на гербе Нильса Бора!

Вот как интерпретирует культурологическую значимость этого принципа для XX в. русский лингвист и семиотик В. В. Налимов: “Классическая логика оказывается недостаточной для описания внешнего мира. Пытаясь осмыслить это философски, Бор сформулировал свой знаменитый *принцип дополнительности*”



сти, согласно которому **для воспроизведения в знаковой системе целостного явления необходимы взаимоисключающие, дополнительные классы понятий.** Это требование эквивалентно расширению логической структуры языка физики. Бор использует, казалось бы, очень простое средство: признается допустимым взаимоисключающее употребление двух языков, каждый из которых базируется на обычной логике. Они описывают исключают друг друга физические явления, например, непрерывность и атомизм световых явлений и т. п. ...Бор сам хорошо понимал методологическое значение сформулированного им принципа: **“...целостность живых организмов и характеристика людей, обладающих сознанием, а также и человеческих культур представляют черты целостности, отображение которых требует типично дополнительного способа описания”** ...Принцип дополнительности — это, собственно, признание того, что четко логически построенные теории действуют как *метафоры*: они задают модели, которые ведут себя и как внешний мир и не так. Одной логической конструкции оказывается недостаточно для описания всей сложности микромира. Требование нарушить общепринятую логику при построении картины мира со всей очевидностью впервые появилось в квантовой механике — и в этом ее особое философское значение.

Интересно здесь привести высказывание Гейзенберга — одного из основоположников квантовой механики: “Абсолютное выполнение требования строгой логической ясности, вероятно, не имеет места ни в одной науке” [67, 102–103].

Если русскую поговорку *Делу время — потехе час* написать таким образом: **Делу время — потехе час**, — то она тоже станет воплощением боровского принципа.

Принцип дополнительности можно проиллюстрировать наглядно: на рис. 4 можно видеть или утку или кролика, на рис. 5 — юную девушку или старую даму.

Перед нами *единственное* изображение. Однако оно может быть воспринято *двойко*: в зависимости от того, на чем сосредото-

чено наше восприятие, мы видим или одно, или другое изображение. Одно восприятие исключает другое: в каждый данный момент можно видеть только что-то одно. Подобно этому микрочастица проявляет себя в физическом эксперименте или как волна, или как частица (корпускула).

Ю. М. Лотман, сопоставивший творчество Пушкина и принцип дополнительности Бора, пишет о том, что **принцип дополнительности имеет громадное общеполитическое значение, далеко выходящее за пределы физики и вообще естествознания.** Он находит применение в философии, психологии, филологии, культурологии, антропологии, в самых разных областях культуры: “... механизм культуры может быть описан в следующем виде: недостаточность информации, находящейся в распоряжении мыслящей индивидуальности, делает необходимым для нее обращение к другой такой же единице. Если бы мы могли представить себе существо, действующее в условиях *полной* информации, то естественно было бы предположить, что оно не нуждается в себе подобном для принятия решений. Нормальной для человека ситуацией является деятельность в условиях недостаточной информации. Сколь ни распространяли бы мы круг наших сведений, потребность в информации будет развиваться, обгоняя темп нашего научного прогресса. Следовательно, по мере роста знания незнание будет не уменьшаться, а возрастать, а деятельность, делаясь более эффективной, — не облегчаться, а затрудняться. **В этих условиях недостаток информации компенсируется ее стереоскопичностью — возможностью получить совершенно иную проекцию той же реальности, — перевод ее на совершенно другой язык.** Польза партнера по коммуникации заключается в том, что он *другой*” (цитата по: [87, 351]).

Итак, применяя принцип дополнительности Бора к семиотическим (знаковым) системам, Лотман пишет о том, что **неполнота нашего знания о мире должна компенсироваться стереоскопичностью тех точек зрения, при помощи которых мы смотрим на мир** [87, 72].

Вот какие примеры дополнительности приводит сам Н. Бор в работе “Единство знаний” (1954 г.): “Особенно ярким примером является взаимоотношение между теми ситуациями в которых мы обдумываем мотивы наших действий, и теми, когда мы испытываем чувство решимости. В нормальной жизни такой переход от одного состояния к другому более или менее осознается интуитивно. Но психиатрам хорошо известны и симптомы, характеризующиеся как “раздвоение личности”, которое может привести к ее распаду. Тот факт, что для описания различных, одинаково важных сторон человеческой души приходится применять различные, как бы исключают друг друга характеристики, и в самом деле представляет замечательную аналогию с положением в атомной физике, где определение дополнительных явлений требует применения совсем разных элементарных понятий...”

После того как я рассмотрел некоторые научные проблемы, имеющие отношение к единству знаний, я хочу обратиться к вопросу о том, *существует ли поэтическая, или духовная, или культурная истина, отличная от истины научной...* Возвращаясь к нашей мысли о зависимости между нашими средствами выражения и областью интересующего нас опыта, мы не можем миновать вопрос о взаимоотношении между наукой и искусством. Причина, почему искусство может нас обогатить, заключается в его способности напоминать нам о гармониях, недостижимых для систематического анализа. Можно сказать, что литературное, изобразительное и музыкальное искусства образуют последовательность способов выражения, и в этой последовательности все более полный отказ от точных определений, характерных для научных сообщений, предоставляет больше свободы игре фантазии. В частности, в поэзии эта цель достигается сопоставлением слов, связанных с меняющимся восприятием наблюдателя, и этим эмоционально объединяются многообразные стороны человеческого познания...

*...равновесие между серьезностью и шуткой, типичное для всякого истинно художественного исполнения, напоми-*

*нает нам о дополнительных аспектах, бросающихся в глаза в детской игре и не менее ценимых взрослыми.* В самом деле, если мы будем стараться всегда говорить совершенно серьезно, мы рискуем очень скоро показаться нашим слушателям и себе самим смехотворно скучными; а если мы попробуем все время шутить, мы скоро обнаружим (да и наши слушатели тоже), что находимся в унылом настроении шутов в драмах Шекспира.

При сравнении между науками и искусствами, конечно, нельзя забывать, что в науках мы имеем дело с систематическими согласованными усилиями, направленными к накоплению опыта и разработке представлений, пригодных для его толкования; это похоже на переноску и подгонку камней для постройки. В то же время искусство представляет собой более интуитивные попытки отдельного лица вызвать чувства, напоминающие о некоторой душевной ситуации в целом. Здесь мы подходим к той точке, где вопрос о единстве знаний, как и самое слово “истина”, становится неоднозначным. Действительно, в отношении к духовным и культурным ценностям мы тоже не должны забывать о проблемах теории познания, которые связаны здесь с правильным балансом между нашим стремлением к всеобъемлющему взгляду на жизнь во всем ее многообразии и нашими возможностями выражать свои мысли логически связным образом...

Что касается организации человеческих обществ, то мы хотели бы особенно подчеркнуть, что в описании положения отдельного лица внутри общества имеются типично дополнительные стороны, связанные с подвижной границей между оценкой человеческих ценностей и общими положениями, на основании которых о них судят. Конечно, всякое устойчивое человеческое общество нуждается в честной игре, установленной мудрыми правилами; и в то же время жизнь без привязанности к семье и друзьям была бы, очевидно, лишена одной из своих самых драгоценных и привлекательных сторон. *Общую цель всех культур составляет самое тесное сочетание справедливости и милосердия, какого только можно достигнуть; тем не менее следует признать, что в каждом случае, где нужно*

**строго применить закон, не остается места для проявления милосердия, и наоборот, доброжелательство и сострадание могут вступить в конфликт с самими принципами правосудия.** Во многих религиях этот конфликт иллюстрируется мифами о битвах между богами, олицетворяющими такие идеалы, а в древневосточной философии это подчеркивается следующим мудрым советом: *добываясь гармонии человеческой жизни, никогда не забывай, что на сцене бытия мы сами являемся как актерами, так и зрителями* [8, 108–113].

Итак, можно говорить о *дополнительности* плоских и глубоких истин, науки и искусства, справедливости и милосердия, логики и интуиции, шутки и серьезности, мысли и чувства, сознательного и бессознательного.

#### Вопросы

1. Почему логику Аристотеля называют двужаночной?
2. В чем состоит корреспондентная концепция истины?
3. Может ли истина быть множественной?
4. Каковы трудности когерентной концепции истины?
5. В чем состоит отличие научных истин от истин религии, философии, искусства?

## ЛЕКЦИЯ 10

### РАЗВИТИЕ ЛОГИКИ В XIX–XX ВВ.: МЕТАМАТЕМАТИКА И ТЕОРЕМА ГЁДЕЛЯ

*Но, племянник, увя! — Не избегнешь ты бед,  
Если Снарк твой — Буджум; вероятно,  
Что внезапно и мягко сойдешь ты на нет,  
И уже не вернешься обратно.*  
Л. Кэрролл “Охота на Снарка”  
(пер. А. Пустовита)

В истории логики можно выделить два этапа: первый — от древнегреческой логики до возникновения во второй половине XIX в. современной математической логики. Второй — от второй половины XIX в. до нашего времени. Во второй половине XIX в. в логике происходит научная революция, предпосылки которой возникли еще в XVII в., когда была отчетливо сформулирована идея *доказательства как вычисления*. Длительное время лучшие умы человечества надеялись на создание всеобъемлющей системы знаний, такой, что все оно будет сведено к конечному и относительно небольшому множеству исходных истин [5, 193]. Эта идея связана, в частности, с именем великого немецкого математика и философа Готфрида Вильгельма Лейбница (1646–1716), одного из создателей математического анализа. Лейбниц мечтал о временах, когда *умозаключение будет сведено к вычислению*: “Я поневоле натолкнулся на ту замечательную идею, что можно придумать некий алфавит человеческих мыслей и с помощью комбинации букв этого алфавита и анализа слов, из них составленных, все может быть и открыто и разрешено” [53, Т. 3, 414].



Итак, согласно Лейбницу, логическое доказательство может быть представлено как “игра со знаками”. Эта “игра” должна осуществляться по простым правилам, напоминающим правила вычисления в математике и принимающим во внимание только внешний вид знаков.

Вычисление суммы или разности чисел осуществляется на основе простых правил. Результат вычисления однозначно определяется этими не допускающими разночтения правилами, и его нельзя оспорить. *Лейбниц попытался преобразовать умозаключение в вычисление по строгим правилам.* Он верил, что это в конце концов удастся и наступит золотой век, когда с помощью новой логики самые сложные и отвлеченные проблемы будут “вычисляться” так же легко и бесспорно, как в математике вычисляется сумма чисел. Тогда споры, обычные между философами по поводу того, что твердо доказано, а что нет, станут невозможными, как невозможны они между вычислителями. Примерно через два столетия аналогия между математическими и логическими операциями произвела переворот в формальной логике и привела к современному этапу в развитии этой науки — математической логике.

Энергичное развитие логики в рамках второго этапа ее развития связано с использованием в ней математических методов. В трудах Дж. Буля (1815–1864), Л. де Моргана (1806–1871), Чарлза С. Пирса (1839–1914) постепенно реализовалась идея применения в области логики математических методов. Заключение шаг в этом направлении математизации логики сделал Г. Фреге (1848–1925), которого считают создателем первого формализованного языка, предложенного им в работе “Исчисление понятий, арифметически построенный формализованный язык чистого мышления” (1879 г.). С трудов Фреге начинается использование формальной логики для исследования оснований математики. Фреге был уверен, что “арифметика является частью логики”. Пытаясь свести математику к логике, он реконструировал логику. Логическая теория Фреге — прообраз всех современных теорий правильного рассуждения. Идея сведения

математики к логике была развита далее в трудах выдающегося английского логика и философа Бертрانا Рассела.

Согласно Фреге, Расселу и их последователям, математика и логика — это два этапа в развитии одной науки. Математика может быть полностью сведена к логике; такой подход к обоснованию математики получил название *логицизма*. Сторонники логицизма достигли определенных успехов в исследовании основ математики. Было доказано, например, что математический словарь сводится к неожиданно короткому перечню основных понятий, которые принадлежат словарю чистой логики.

Вышеизложенная идея Лейбница — это идея *формализации доказательства*, сведения его к преобразованию одних последовательностей знаков в другие их последовательности. Строя доказательство, мы иногда опираемся на интуитивную логику и постоянно обращаемся к содержательному значению используемых понятий, их смыслу. Но, как было показано выше, смысл — трудноуловимая вещь. Нередко он расплывчат и неотчетлив, может истолковываться по-разному и меняться в ходе доказательства. Не удивительно, что даже в математике, оперирующей наиболее точными понятиями, возникают споры по поводу того, доказано какое-то положение или нет.

Чтобы сделать доказательство предельно строгим, нужно свести оперирование смыслами, недоступными наблюдению, к действиям над вещественными, хорошо обозримыми объектами. Для этого требуется выявить все используемые нами принципы интуитивной логики и представить их в виде простых правил преобразования последовательности знаков, записанных на бумаге. Рассуждение превратится при этом в предметные действия над цепочками знаков [32, 232–233].

Величайший математик начала XX в. Д. Гильберт (1862–1943) предпринял грандиозную попытку *формализации математики*: он хотел превратить ее в стройную *формальную теорию*, основанную на аксиомах, из которых по определенным правилам выводились бы теоремы (*формулы теории*) (*программа Гильберта*). Д. Гильберт предполагал начать с формализации

арифметики, которая открывала бы пути к формализации более сложных разделов математики и, в конечном счете, человеческого знания вообще.

**Математики надеялись, что такой аксиоматический метод построения теории всемогущ.** При этом огромное значение имеет *непротиворечивость* системы аксиом (не должно быть такого положения, чтобы можно было доказать и утверждение, и его отрицание; аксиомы не должны противоречить друг другу — противоречие, как было показано, губит содержательную теорию (см. лекцию 4)). Примером такой теории может служить геометрия Евклида. Она основана на аксиомах: к настоящему времени доказана непротиворечивость системы аксиом евклидовой геометрии. Также ставится вопрос о *полноте* системы аксиом: каждое утверждение, которое можно сформулировать на языке некоторой теории, должно быть верным или неверным, должна существовать возможность доказательства или его самого, или его отрицания.

В связи с успехами математической логики в конце XIX — начале XX вв. казалось, что идея Лейбница приобретает практически очертания. Однако *программа Гильберта* оказалась неосуществимой. В 1931 г. молодой австрийский математик К. Гёдель опубликовал доказательство своей знаменитой *теоремы о неполноте*, которую можно считать исторической вехой в основаниях математики и в математической логике. Гёдель показал, что требования непротиворечивости и полноты не могут быть выполнены одновременно: *всякая достаточно богатая непротиворечивая формальная система непременно неполна* — в ней непременно найдутся так называемые *неразрешимые*, т. е. выразимые на ее языке, но недоказуемые и неопровержимые ее средствами *формулы*. Итак, если система аксиом, на которой базируется теория, непротиворечива, то теория неполна. Если же система аксиом противоречива, то теория является бессодержательной и не имеет никакой ценности, — любое утверждение в пределах этой теории может быть доказано (из противоречия следует все что угодно) (см. лекцию 4).

*Теорема Гёделя о неполноте* — один из самых ярких результатов *метаматематики* (теории доказательства). Ее значение выходит за пределы математики и логики. Подобно принципу дополнительности Бора, она находит применение в самых разных областях культуры, в частности, она **доказывает ограниченность аксиоматического метода**.

До Гёделя можно было надеяться на то, что мечта Лейбница осуществима — в рамках достаточно богатой системы аксиом можно сформулировать какое угодно утверждение и доказать, что оно верно — или противоположное ему верно. Оказалось, что это невозможно даже в принципе — никакие расширения системы аксиом не могут устранить из теории *неразрешимые формулы*. Расширяя систему аксиом, можно надеяться решить некий конкретный вопрос — доказать определенную конкретную формулу, но в рамках расширенной системы аксиом непременно возникнут новые неразрешимые формулы.

В пределах евклидовой геометрии примером такого утверждения, которое нельзя ни доказать, ни опровергнуть (*неразрешимая формула*), может служить аксиома о параллельных (пятый постулат). Более двух тысячелетий — от античности до XVIII в. — математики пытались доказать это утверждение, основываясь на других аксиомах (т. е. пытались придать этому утверждению статус теоремы), но это оказалось невозможным. Аксиома о параллельных — это действительно **аксиома**, доказать ее нельзя, но можно принять или отвергнуть, заменив иной. Лобачевский заменил ее на утверждение, в согласии с которым через точку вне прямой можно провести более одной прямой, не пересекающей данную, Риман — на утверждение о том, что параллельных прямых не существует, — любая прямая, проходящая через точку вне данной, пересекает ее.

Таким образом в XIX в. были построены *неевклидовы* геометрии. Аксиома параллельности играет в геометрии фундаментальную роль, определяя ее разделение на две логически непротиворечивые и взаимно исключающие друг друга системы: евклидову и неевклидову геометрии.

Итак, теории, построенные с применением *аксиоматического метода*, в конечном счете основаны на вере: и аксиомы геометрии, и догматы христианства принимают *без доказательства*. Разница, однако, состоит в том, что система аксиом геометрии непротиворечива, и, оповываясь на этих аксиомах, можно доказывать теоремы. Догматы же христианства изначально противоречивы (антиномичны) (вспомните то, что было сказано в лекции 9 о разделении всей человеческой культуры на две обширные области в зависимости от того, *избегают* ли противоречия или *воплощают* его).

Вот что пишет о теореме Гёделя В. В. Налимов: “Оповываясь на теореме Гёделя, можно сделать ряд выводов... гносеологического характера. Прежде всего из этой теоремы следует, что нельзя дать формализованного определения понятию доказательства в математике. В процессе развития математики появляются новые, ранее не предусмотренные приемы доказательства. Далее... утверждение о невозможности построения думающих машин, поскольку программы, задаваемые ЭВМ, всегда строятся на строгой логике... Из результатов Гёделя следует, что обычно используемые непротиворечивые логические системы, на языке которых выражается арифметика, неполны. Существуют истинные утверждения, выразимые на языке этих систем, которые в таких системах доказать нельзя... Из этих результатов следует также, что никакое строго фиксированное расширение аксиом этой системы не может сделать ее полной, — всегда найдутся новые истины, не выразимые ее средствами... Общй вывод из теоремы Гёделя — вывод, имеющий громадное философское значение: ***мышление человека богаче его дедуктивных форм.***

Мы не знаем, в чем в действительности состоит “процедура” мышления человека. Но мы хорошо знаем, что на уровне коммуникации при общении друг с другом люди широко используют формальную логику. В нашей повседневной речи, не говоря уж о языке науки, мы легко можем проследить логическую структуру. И здесь немедленно возникает вопрос: в чем же тайна нашего

языка? Почему логическая форма коммуникации не подавляет каких-то, может быть, и не понятых нами, но, несомненно, значительно более богатых форм мышления человека? Дедуктивная логика — это в большей степени средство коммуникации, чем средство мышления. Задача логики — развитие тех идей, которые в сжатом и потому не вполне понятном виде уже содержатся в исходных посылках. Это особенно хорошо проявляется в языке математики, где дедуктивная структура построения суждений легче всего прослеживается. Здесь нам хочется привести высказывание известного французского физика Луи де Бройля: “В силу своей строгой дедуктивности математический язык позволяет детально описать уже полученные интеллектуальные ценности; но он не позволяет получить что-либо новое. Итак, не чистые дедукции, а смелые индукции и оригинальные представления являются источником великого прогресса в науке”.

Как преодолевается гёделевская трудность в нашем языке?

Концепция *полиморфизма* является ответом на эти вопросы. Нечеткие и неотчетливые по своему смыслу слова с неровными краями областей их значений, неясность разграничительных линий между понятиями, их многообразие и пестрота — все это создает возможность для нарушения строго дедуктивных форм мышления, при этом такое нарушение происходит в вежливой форме, не вызывающей раздражения у собеседника. Рассуждения человека должны быть, с одной стороны, достаточно логичными, т. е. они должны базироваться на дедуктивной логике, с другой стороны, они должны быть построены так, чтобы допускались логические переходы типа индуктивных выводов и правдоподобных заключений, не укладывающихся в строгую логику системы постулатов и правил вывода (иначе система будет тавтологической). Полиморфизм языка — это один из способов допущения “нестрогости” логики при “внешнем” сохранении видимости дедуктивной строгости: он позволяет вводить в нашу систему суждений ту “рассогласованность”, без которой она была бы неполна. Последнее относится даже к высказываниям на языке математики — напомним здесь еще раз утвержде-



## НЕКЛАССИЧЕСКИЕ ЛОГИКИ И ПОСТМОДЕРНИСТСКАЯ КАРТИНА МИРА

*Um roniajo, ne cenio я норму.*

Д. Авалиани

*Ибо Снарк был Буджум, понимаешь?*

Л. Кэрролл "Охота на Снарка"

Законы *классической* логики — это фундамент *классической* науки XVII–XIX вв. Однако в XIX–XX вв. и в математике и в физике происходят научные революции, — события, важность которых невозможно переоценить: в физике создаются квантовая механика и теория относительности, в математике — теория бесконечных множеств.

Квантовая механика была создана усилиями нескольких великих физиков в первой трети XX в. Это теория, устанавливающая способ описания и законы движения микрочастиц (элементарных частиц, атомов, молекул, атомных ядер). Квантовая механика, описывающая, в частности, мир атома и *субатомных* (внутриатомных) частиц, — очень отличается от классической (ньютоновской) механики, устанавливающей законы движения *тяжелых* (масса много больше массы атома) *медленных* (скорость много меньше скорости света) тел.

Квантовая механика — более общая теория, чем классическая механика; последняя может рассматриваться как частный случай первой (подобно тому как классическая логика может рассматриваться как частный случай неклассической, а евклидова

ние, вытекающее из теоремы Гёделя: "Если (формальная) арифметика непротиворечива, то она неполна". Вероятно, та же мысль образно выражена в словах: "четкость и чрезмерная строгость языка ведет к интеллектуальным судорогам". Полиморфизм языка позволяет сделать нашу систему коммуникаций негёделевской.

И в то же время мы понимаем, что внутренняя рассогласованность суждений, создаваемая полиморфизмом языка, не должна заходить слишком далеко, иначе возникнет ситуация психиатрической больницы. Граница допустимой нестрогости устанавливается как-то сама собой... Элемент случайности входит в наше речевое поведение, накладываясь на логическую структуру" [67, 72–74].

"Недостаточность логики в обыденном языке восполняется использованием метафор. **Логичность и метафоричность текста — это два дополняющих друг друга его проявления**" [90, 5]. "С формально-логических позиций применение метафор — это отказ от одного из основных законов логики — закона исключенного третьего, который может быть записан так: *A* есть либо *B*, либо не *B*", — пишет В. В. Налимов [67, 102].

### Вопросы

1. Каковы этапы развития логики?
2. Можно ли свести умозаключение к вычислению?
3. В чем состояла программа Гильберта?
4. Почему она оказалась неосуществимой?
5. В чем состоит ограниченность аксиоматического метода?

геометрия, как частный случай неевклидовой). Формулы квантовой механики превращаются в формулы классической механики, когда скорость движения тел много меньше скорости света, а их масса много больше массы атома.

Еще древнегреческие мыслители Левкипп и Демокрит сформулировали *атомистическую гипотезу*, в соответствии с которой все тела состоят из мельчайших неделимых частиц — атомов (греческое слово “*атом*” означает — *неделимый*). В первой трети XX в. казалось, что “первокирпичики” материи найдены — это протоны, нейтроны и электроны, из которых состоят атомы. Протоны и нейтроны — частицы тяжелые (их массы почти равны между собой и почти в две тысячи раз больше массы электрона), из них состоят ядра атомов, электроны — легкие. Протон заряжен положительно и его заряд по абсолютной величине равен заряду электрона; нейтрон не имеет электрического заряда. В целом неионизированный атом электрически нейтрален; число электронов в нем равно числу протонов; например, простейший атом, атом водорода — это протон, вокруг которого вращается электрон. Два протона образуют ядро атома гелия, вокруг него вращаются два электрона; количество протонов в ядре равно порядковому номеру химического элемента в таблице Менделеева.

Читатель может подумать, что строение атома подобно строению Солнечной системы: тяжелое ядро подобно Солнцу, а электроны — планетам. Действительно, одна из первых моделей строения атома, предложенная великим английским физиком Э. Резерфордом в начале XX в., исходит из этой аналогии. Однако аналогия эта не очень глубока и может ввести в заблуждение.

Оказалось, что мир атома — *микромир* — очень не похож на тот *макромир* — мир *тяжелых медленных* тел, описываемых механикой Ньютона, — к которому мы привыкли. Только что было сказано: “атом водорода — это протон, вокруг которого вращается электрон”. Это сказано неточно. Дело в том, что электроны, протоны, нейтроны и другие микрочастицы имеют совершенно особые свойства. Об электроне не следовало бы говорить, что он

*вращается вокруг ядра, как планета вокруг Солнца*; электрон — микрочастица, а планета — макроскопическое тело. Движение планет вокруг Солнца подчинено законам механики Ньютона; поведение электронов в атоме подчинено законам *квантовой механики*, которые очень отличаются от законов механики *классической*.

Когда в классической механике рассматривают движение тела в пространстве, то указывают его координаты и скорость (или импульс — скорость, умноженную на массу) в каждый момент времени. В квантовой механике принципы описания иные: можно указать только *вероятность* нахождения частицы в определенной области пространства. К микрочастицам, обладающим особыми свойствами, понятия классической механики (в частности, понятия координаты и импульса) можно применять лишь в ограниченной степени: поэтому в квантовой механике существуют принципиальные неточности в определении пространственного положения (координаты) и величины импульса частицы. Неточность в определении координаты частицы, умноженная на неточность в определении проекции импульса больше или равна некоторой постоянной величине. Таким образом, чем точнее определены координаты частицы, тем менее точно определены значения проекций ее импульса. Точно определенным координатам частицы соответствует полная неопределенность в значениях проекций ее импульса [111, 719].

Никогда нельзя одновременно знать, где находится частица и как быстро и в каком направлении она движется. Если ставится эксперимент, который точно показывает, где частица находится в данный момент, то скорость ее определить невозможно, и наоборот, при точном определении скорости нельзя определить место расположения частицы. Этот так называемый *принцип неопределенности* был сформулирован одним из создателей квантовой механики, великим немецким физиком Вернером Гейзенбергом в 1927 г.

С точки зрения классической механики принцип неопределенности представляется абсурдом. Мы, люди, живя в макромии-

ре, в принципе не можем построить наглядную модель, которая была бы адекватна микромиру. *Принцип неопределенности есть выражение невозможности наблюдать микромир, не нарушая его* [46, 107].

Вот как Гейзенберг характеризует микромир (т. е. мир атомов и субатомных (слагающих атомы) частиц): “В экспериментах с атомными процессами мы имеем дело с вещами и фактами, которые столь же реальны, сколь реальны любые явления повседневной жизни. *Но атомы или элементарные частицы реальны не в такой степени. Они образуют скорее мир тенденций или возможностей, чем мир вещей и фактов*” [19, 117] (курсив — Авт.) (см. [77, 314–317]).

Великий физик пишет о действительно сложных и очень непривычных вещах — о концепциях и представлениях, которые так и не стали достоянием сколько-нибудь широкого круга образованных людей, а остаются областью компетенции специалистов — физиков-теоретиков (несмотря на то, что квантовой механике скоро исполнится сто лет). Воспринять эти концепции в одночасье почти невозможно. О подобных вещах французы говорят: “Понять — значит привыкнуть”.

Почему это так? Потому что принципы и основания квантовой механики в корне отличны от принципов и оснований механики классической, и вообще классической науки, господствовавшей в продолжение трех веков европейской истории — с XVII в. по XIX в. Трудность их восприятия обусловлена их ошеломительной новизной и необычностью. Как ни парадоксально это прозвучит, но квантовая механика в некоторых аспектах ближе к поэзии и диалектической философии, нежели к классической науке (об этом написана блестящая книга Ф. Капры “Дао физики”, в которой идет речь, в частности, о связи квантовой механики с идеями древневосточной философии) [37].

*Фундамент классической науки — классическая (аристотелева, двузначная) логика и ее центральный закон — закон исключенного третьего. Объект или существует, или не существует, он находится в некоторый момент в опреде-*

*ленной точке, или не находится там, — третьего не дано. Однако микрочастицы, которыми занимается квантовая механика, не существуют безусловно в определенных местах, а скорее обладают, по выражению Гейзенберга, “тенденцией к существованию”.*

*На уровне атомов события не случаются с безусловностью в определенное время, а скорее, имеют “тенденцию происходить”.*

“...не может кто бы то ни было считать одно и то же существующим и не существующим...”, — пишет Аристотель в трактате “Метафизика” (см. лекцию 3), а главная логическая особенность квантовой механики как раз и состоит в размывании бинарной оппозиции *существует — не существует*:

*Существует тенденция к существованию Не существует*

Одно из основных представлений квантовой теории заключается в признании того, что *вероятность* является фундаментальным свойством атомарно проявляющейся реальности и управляет всеми процессами, включая само существование материи. Итак, субатомные частицы не существуют безусловно в определенных местах, а скорее обладают “тенденцией к существованию”. На уровне атомов события не случаются с безусловностью в определенное время, а скорее, имеют “тенденцию происходить”, и эти *тенденции* характеризуются соответствующими *вероятностями*. “*Предсказания квантовой механики не дают однозначного ответа, а лишь вероятность того или иного результата*” [62, 49].

Стремясь дать представление о своеобразии квантовой механики, Гейзенберг описывает следующую ситуацию. Пусть имеем ящик, разделенный перегородкой на две части — правую и левую. В перегородке имеется отверстие, которое может быть открыто или закрыто. Если мы положим *макроскопический объект*, например, яблоко, в левую часть ящика, то в правой половине ящика яблока не будет совсем. Если положим яблоко в правую часть ящика, то его совсем не будет в левой. Яблоко



находится или справа, или слева — третьего не дано, и эта ситуация прекрасно описывается классической логикой (одним из законов которой является закон исключенного третьего — см. лекцию 3).

Если же в таком разделенном надвое ящике находится *микрообъект* (например, атом), то он тоже может находиться или только справа, или только слева (если отверстие в перегородке закрыто). Если же оно открыто, то два положения объекта — слева или справа — должны быть дополнены некоторыми другими состояниями микрообъекта, которые представляют собой как бы смеси первых двух: "...математическая схема квантовой теории может быть истолкована как расширение или модификация классической логики. Должна быть явно изменена, в частности, основная аксиома классической логики. В классической логике предполагалось, что, поскольку некоторое утверждение вообще имеет какой-либо смысл, то или это утверждение, или отрицание утверждения должны быть истинными. Из двух высказываний — "здесь есть стол" и "здесь нет стола" — или первое, или второе утверждение должно быть истинным. Tertium non datur, третья возможность не существует. Может случиться, что мы не знаем, правильно ли утверждение или его отрицание, но "в действительности" истинно только одно из них.

В квантовой теории этот закон "tertium non datur" должен быть, очевидно, изменен...

*Классическая логика оказалась бы тогда содержащейся в квантовой логике как своего рода предельный случай, однако последняя представляла бы собой все-таки более общую логическую схему...*

...Рассмотрим, например, атом, движущийся в замкнутом ящике, который, допустим, разделен стенкой на две равные части. Пусть в стенке имеется маленькое отверстие, так что атом может случайно перелетать из одной половины в другую. Тогда, согласно классической логике, атом может находиться или в левой, или в правой половине ящика. Не существует никакой тре-

тей возможности, "tertium non datur". Однако в квантовой теории необходимо добавить, поскольку вообще применяются слова "атом" и "ящик", что имеются еще другие возможности, которые представляют из себя странного рода смеси обеих ранее перечисленных возможностей...

В экспериментах с атомными процессами мы имеем дело с вещами и фактами, которые столь же реальны, сколь реальны любые явления повседневной жизни. Но атомы или элементарные частицы реальны не в такой степени. Они образуют скорее мир тенденций или возможностей, чем мир вещей и фактов" [19, 112–118] (курсив — *Лвт.*).

В отличие от макроскопического тела микрообъект может быть как бы "размазан" по всему ящику. Задача физической теории состоит в том, чтобы предсказывать результаты эксперимента. С этой задачей квантовая механика справляется очень хорошо. Однако используемый ею математический аппарат труден и необычен. Правда, при всей своей трудности и необычности он прекрасно работает. *Величие квантовой механики состоит в том, что человек может математически описать то, что не может себе представить*<sup>18</sup>.

А вот если мы хотим рассказывать о квантовой механике СЛОВАМИ, БЕЗ МАТЕМАТИКИ, то в этом случае мы попадаем в трудное положение, потому что нам приходится произносить слова, гораздо более уместные в поэзии нонсенса или в волшебной сказке, нежели в строгой науке. Наилучшим описанием электрона будет, наверное, знаменитое стихотворение Кэрролла "Jabberwocky" из сказки "Алиса в Зазеркалье" (см. лекцию 8). Это стихотворение было любимым произведением английского астронома Артура Стэнли Эддингтона<sup>19</sup>.

<sup>18</sup> Замечательный физик-теоретик XX в. Л. Д. Ландау пишет: "Человек способен понять вещи, которые он уже не в силах вообразить" [36, 125].

<sup>19</sup> Эддингтон руководил экспедицией, наблюдавшей полное солнечное затмение 29 мая 1919 г. В ходе наблюдений было получено одно из экспериментальных подтверждений общей теории относительности Эйнштейна (гравитационное отклонение лучей света).

“В книге “Природа физического мира” Эддингтон замечает, что описание элементарной частицы (например, электрона в атоме), которое дает физик, есть на деле нечто подобное “Jabberwocky”: **слова связываются с чем-то неизвестным, действующим неизвестным нам образом.** Эддингтон пишет: “Наблюдая восемь электронов в одном атоме и семь электронов в другом, мы начинаем постигать разницу между кислородом и азотом. Восемь “хливых шорьков” “пыряются” в кислородной “наве” и семь — в азотной...” [12, 166–167].

“Мы хотим как-то рассказать о строении атома... Но мы не можем описать атом при помощи обычного языка... Непонятно, какие слова нужно употреблять вместо соответствующих математических символов. Ясно только одно: понятия обычного языка не подходят для описания строения атома”, — пишет В. Гейзенберг (цит. по: [37]).

Свойства электрона (так же, как свойства любой микрочастицы) необычны и совершенно не похожи на свойства макроскопических (больших) тел. Так, иногда он ведет себя как волна, а иногда как частица. Для макроскопических тел это немыслимо: если мы бросим камень в пруд, и будем наблюдать волны на поверхности воды, то никому не придет в голову, что камень (частица!) и волна на поверхности воды есть одно и то же.

Один из основополагающих принципов квантовой механики — *принцип дополненности* (см. лекцию 9) — был сформулирован великим физиком XX в. Нильсом Бором в 1927 г. Бор пришел к этому результату вследствие интенсивного общения с Гейзенбергом и размышлений о природе света. Принцип неопределенности Гейзенберга является частным случаем боровского принципа дополненности [68, 114].

В продолжение двух столетий физики спорили о природе света. Одни (например, Гюйгенс) утверждали, что свет имеет волновую природу, другие (например, Ньютон) — полагали, что свет — это поток частиц. Действительно, иногда (при испускании и поглощении) свет ведет себя как поток частиц, а иногда (интерференция, дифракция, поляризация) — как волна.

**С точки зрения классической физики имеет место противоречие — волна не может быть частицей, а частица — волной.** Волна и частица суть противоположности.

В классической физике противопоставляются *вещество* (имеющее прерывное, дискретное строение, состоящее из атомов) и непрерывное *поле*, благодаря которому осуществляется взаимодействие тел. В современной *неклассической* физике, в частности, в квантовой механике (теории движения микрочастиц) это разделение потеряло абсолютный смысл: *микрочастицы* проявляют **волновые** свойства, а каждому (непрерывному!) *полю* соответствуют *кванты* этого поля (например, кванты электромагнитного поля — фотоны, “*частицы*” света). Кванты поля во многом подобны частицам [66].

В 1905 г. А. Эйнштейн ввел представление о дискретной, квантовой структуре светового излучения, рассматривая его как поток квантов света, или фотонов (фотонная теория света) [102, 372].

Итак, свет — это поток *микрочастиц* (фотонов), которые проявляют *волновые* свойства. Такая же **двойственность свойств** присуща всем микрочастицам, в частности, электронам (*корпускулярно-волновой дуализм*). В 1923 г. французский физик Луи де Бройль распространил идею А. Эйнштейна о двойственной природе света на вещество, предположив, что поток материальных частиц должен обладать и волновыми свойствами, однозначно связанными с массой и энергией. Иными словами, движение частицы де Бройль сопоставил с распространением волны. Это сопоставление получило в 1927 г. блестящее подтверждение в экспериментах по дифракции электронов в кристаллах [102, 55].

Итак, то, что в рамках классической физики разделено и противопоставлено — волна и частица (корпускула), — то в пределах квантовой механики выглядит как различные проявления единой сущности.

Концепция корпускулярно-волнового дуализма — это констатация того экспериментального факта, что микрочастицы иногда ведут себя как частицы, а иногда — как волны.

“Понятия частицы и волны дополняют друг друга и в то же время противоречат друг другу, они являются дополняющими картинками происходящего” [20, 267]. Противоречия корпускулярно-волновых свойств микрообъектов являются результатом неконтролируемого взаимодействия микрообъектов и макроприборов. Имеется два класса приборов: в одних квантовые объекты ведут себя как волны, в других — как частицы. **В экспериментах мы наблюдаем не реальность как таковую, а лишь результат взаимодействия прибора с микрообъектом.** Физик М. Борн особенно заметил, что волны и частицы — это “проекции” физической реальности на экспериментальную ситуацию [46, 108].

“...странное поведение света все-таки поддается полному описанию с помощью двух классических образов, да только абсолютно несовместимых!

Сочетается классически несочетаемое, и это-то приносит успех! Сохраняется макрословарь, но микромир требует своей грамматики, и эта грамматика заключается в том, что несочетаемым образам и понятиям разрешено ДОПОЛНЯТЬ друг друга. Так устроено наше знание. Уже не классическое, но уже и не беспомощное перед своеобразием глубин материи. Доведенная до крайности, беда противоречивости превращается в БЛАГО ДОПОЛНИТЕЛЬНОСТИ!” [26, 57–58].

**Принцип дополнительности тесно связан с другим выдающимся достижением физики XX в. — с теорией относительности А. Эйнштейна.** Вот что пишет сам Н. Бор: “Общее понятие относительности выражает существенную зависимость всякого явления от системы отсчета, которой пользуются для его локализации в пространстве и времени” [8, 20]. Современный исследователь замечает: “...наблюдатели, движущиеся относительно друг друга в разных системах отсчета, будут описывать поведение одних и тех же объектов существенно различным образом и получать несовместимые истины. В контексте сказанного дополнительность можно рассматривать как рациональное обобщение эйнштейновского понимания относительности... в зависимости от того, какой прибор мы выбираем (в случае электрона — камера Вильсона или

экран со щелью), — мы получаем корпускулярную или волновую картину явления. ...Дополнительность... позволяет увидеть, как могут быть рационально решены парадоксы, возникающие в процессе постижения мира человеком. *Парадокс устраняется благодаря признанию того факта, что две исключают друг друга истины никогда не встречаются в одном логическом пространстве рассуждения...* они выступают как разные “грани”, “аспекты” определенного процесса или предмета” [52, 123 (курсив — Авторы)].

В. В. Налимов замечает: “**Требование нарушить общепринятую логику при построении картины мира со всей очевидностью впервые появилось в квантовой механике — и в этом ее особое философское значение**” [67, 102–103]..

Что имеет в виду автор, когда пишет о *недостаточности классической логики, о необходимости нарушить общепринятую логику?* В частности, ситуацию с атомом, находящимся в разделенном ящике, — размывание бинарной оппозиции *существует — не существует*, на которой основана аристотелева логика.

Действительно, классическая логика предусматривает в этом случае только *две* возможности, а квантовая механика говорит о **большем числе** возможностей, о состояниях, *дополнительных* к тем, которые предусматривает классическая физика. Классическая логика в соответствии с законом исключенного третьего разделяет и противопоставляет противоположности (например, волну и частицу), парадоксальная квантовая механика говорит о том, что волна и есть частица. Таким образом, **квантовая механика оказывается причастной к возникновению неклассических логик.** Вот как описывает эту ситуацию В. Гейзенберг: “Мы хотим каким-то образом говорить о строении атома... но на обычном языке мы не можем этого сделать... понятие дополнительности, введенное Бором при истолковании квантовой теории, сделало для физиков более желательным использовать двузначный язык вместо однозначного и, следовательно, применять классические понятия несколько неточным образом, соответствующим соотношению неопределенностей, попеременно употребляя различные классические понятия. (Например, при



поглощении света фотоны ведут себя как частицы; волновые их свойства при этом не проявляются. При распространении света фотоны ведут себя как волны; их корпускулярные свойства при этом не проявляются. Корпускулярно-волновой дуализм имеет место, но в каждом конкретном случае проявляются или только корпускулярные, или только волновые свойства) (прим. — *Авт.*).

Если бы эти понятия использовались одновременно, то это привело бы к противоречиям. Поэтому, говоря о траекториях электронов, о волнах материи и плотности заряда, об энергии и импульсе и т. д., всегда следует сознавать тот факт, что эти понятия обладают только очень ограниченной областью применимости. Как только это неопределенное и бессистемное применение языка приводит к трудностям, физик должен вернуться к математической схеме и использовать ее однозначную связь с экспериментальными фактами.

Это применение языка во многих отношениях довольно удовлетворительно, напоминая подобное же употребление языка в повседневной жизни или в поэтическом творчестве. Мы констатируем, что ситуация дополнительности никоим образом не ограничена миром атома. Может быть, мы сталкиваемся с ней, когда размышляем о решении и о мотивах нашего решения или когда выбираем, наслаждаться ли музыкой или анализировать ее структуру...

Неточность этого употребляемого физиками языка, заключенная в самой его сущности, привела к попыткам развить отличный от него точный язык, допускающий разумно определенные логические схемы в точном соответствии с математической схемой квантовой теории. Из этих попыток ...следует, что математическая схема квантовой теории может быть истолкована как расширение или модификация классической логики. Должна быть явно изменена, в частности, основная аксиома классической логики (т. е. закон исключенного третьего) (прим. — *Авт.*) ... **Классическая логика оказалась бы тогда содержащейся в квантовой логике как своего рода предельный случай**, однако последняя представляла бы собой все-таки более общую логическую схему" [19, 112–114] (курсив — *Авт.*).

Действительно, в XX в. начинает бурно развиваться так называемая *неклассическая логика*. Напомним, что классическая (аристотелева) логика основывается на принципе, согласно которому каждое высказывание является либо истинным, либо ложным. Это так называемый *принцип двузначности*. Саму логику, допускающую только *истину* и *ложь* и не предполагающую ничего промежуточного между ними, обычно именуют *двузначной*. Ей противопоставляют *многозначные системы* (трехзначная логика Я. Лукасевича (1920 г.), многозначная логика Э. Поста (1921 г.) [32]). В трехзначной логике Лукасевича высказывания бывают истинными, ложными и возможными (неопределенными). Э. Пост подошел к построению многозначной логики чисто формально. Пусть 1 означает истину, а 0 — ложь. Числа между единицей и нулем обозначают некие степени истины. Все законы трехзначной логики Лукасевича оказались также законами и классической логики; обратное, однако, не имело места. Ряд классических законов отсутствовал в трехзначной логике. В частности, в ней не выполняется закон исключенного третьего.

Одним из вариантов неклассической логики является логика *интуиционистская*. Во второй половине XIX в. немецкий математик Г. Кантор создал теорию бесконечных множеств, — по выражению Гильберта, "рай для математиков". Основатель интуиционизма голландский математик Л. Брауэр обратил внимание на то, что применительно к бесконечным множествам закон исключенного третьего не работает. В самом деле, представим себе, что у нас есть корзина с конечным числом яблок. Нас спрашивают — есть ли среди яблок красное? Вынув все яблоки из корзины, мы можем *проверить*, есть ли среди них красное или нет. В этом случае закон исключенного третьего справедлив. Представим себе, что яблок у нас бесконечно много. Мы вынимаем их из корзины по одному — все они зеленые! На вопрос — есть ли среди яблок красное — ответить нельзя, потому что бесконечное число яблок перебрать невозможно!

Возвращаясь к квантовой механике (опыт с атомом в ящике, разделенном на две половины) отметим, что она как раз и от-

крывает *реальность, не укладывающуюся в двучность*, и тем самым дает толчок развитию неклассических логик, — в частности, так называемой *квантовой логики* (см., напр.: [84]). Одно из наметившихся приложений квантовой логики — диалог двух исследователей, придерживающихся по обсуждаемому вопросу противоположных точек зрения, но пользующихся общим языком диалога [32, 205].

Уже было показано, что в рамках классической логики невозможно мыслить движение, — закон исключенного третьего обездвигивает умопостигаемый мир. Мир классической логики (и неразрывно связанный с ним мир классической науки) — это неподвижный мир без времени. Однако *микрочастицы представляют собой скорее процессы, чем объекты* (Ф. Капра), — и тем самым не уместаются в пределах классической логики.

Античности, средневековью и Возрождению присуще представление о неподвижном, статичном, раз и навсегда созданном мире. Научная революция XVII в. начинает создавать совсем иную картину мира: если раньше мироздание мыслили как однажды созданное и неизменное, то теперь начинают осмысливать *движение*, изменение, развитие. Постигание движения и развития не могло не вступить в противоречие с формальной логикой. С неизбежностью наступил момент, когда логика, созданная Аристотелем и казавшаяся Канту совершенной, законченной и неспособной к дальнейшему развитию, перестала удовлетворять нужды научного исследования. Законы *классической* логики — это фундамент *классической* науки XVII–XIX вв. С возникновением *неклассической* науки (в частности, квантовой механики) создается и *неклассическая* логика (вернее, логики<sup>20</sup>).

Соотношение классической и неклассической логики подобно соотношению классической и квантовой механики. В част-

<sup>20</sup> Здесь, может быть, уместна аналогия с неевклидовыми геометриями. Геометрия Евклида была единственной, неевклидовых — две: геометрия Римана (эллиптическая) и геометрия Лобачевского–Больяя (гиперболическая) [23]. Неклассических логик, правда, больше двух.

ности, классическая механика считает массу тел неизменной. Квантовая механика опровергла представление о неизменности массы и открыла, что масса изменяется в зависимости от скорости движения тела. Квантовая механика не объявила законы ньютоновой механики недействительными: она лишь ограничила область их применимости. Классическая механика верна для тяжелых (масса много больше массы субатомных частиц) медленных (скорость много меньше скорости света) тел. В случае тяжелых медленных тел законы квантовой механики переходят в законы классической механики. Таким образом, классическая ньютонова механика оказалась частным случаем более общей теории — квантовой механики. Это проявление общей закономерности в истории науки: новая теория ограничивает рамки старой теории, лишает ее кажущейся всеобщности, низводит ее на ступень частной теории, объясняющей ограниченный круг явлений. Классическая логика — частный случай неклассической (подобно тому как покой — частный случай движения).

Уже было сказано о том, как в квантовой механике размывается бинарная оппозиция *“существует — не существует”*. Еще один пример снятия этой оппозиции — широкая распространенность в жаргоне поколения, выросшего в 80-х годах XX в., выражения “как бы”, которое пришло на смену выражению “на самом деле”, любимому предшествовавшему поколением [87, 128–130].

Вернемся теперь к принципу дополнительности. Вполне понятно, что его появление обозначило наступление новой эпохи в европейской науке. Ведь классическая наука непротиворечива, противоречие губит научную теорию, лишает ее доказательности (см. лекцию 4), а принцип дополнительности по самой своей сути противоречив и парадоксален. Классической науке свойственна ясность (непротиворечивость). Закон исключенного третьего — центральный закон классической логики — очевидно применим к *плоским* истинам, но к *глубоким* истинам его применить нельзя. На вопрос: “Что дополнительно понятию истины?”, Бор ответил: “Ясность” [63, 49]. Приобретая *глубину*, истина теряет *ясность*. Актуальность принципа дополнительности для

искусства и философии обусловлена их способностью воплотить противоречие.

“Нильсу Бору принадлежит замечание, очень точно и глубоко характеризующее науку XX ст. Это замечание было сделано в связи с единой спинорной теорией Гейзенберга. “Концепция Гейзенберга, — говорил Бор, — несомненно, безумная концепция. Но достаточно ли она безумна, чтобы быть правильной?...”<sup>21</sup>

Приведенная фраза проникает в самое существо науки XX в., когда **парадоксальность стала существенным критерием достоверности**<sup>22</sup>.

Очень парадоксальное и вместе с тем чрезвычайно убедительное и точное замечание Бора и само служит характерным примером этой парадоксальной достоверности — оно не могло быть сделано ни в одну из прошлых эпох... **Именно логическая парадоксальность свойственна боровскому принципу дополненности...**

<sup>21</sup> В этой лекции уже шла речь о “безумных” идеях Луи де Бройля, сопоставившего движение частицы с распространением волны. В 1925 г. Эйнштейн посоветовал физику М. Борну прочесть диссертацию де Бройля, сказав: “Прочтите ее! Хотя и кажется, что ее писал сумасшедший, написана она солидно” [62, 399].

<sup>22</sup> Историк науки Б. Г. Кузнецов пишет о **ясности** классической механики: “Ясность была требованием механического естествознания”. Что такое ясность? — Это непротиворечивость. Когда говорят: две прямые на плоскости или пересекаются, или параллельны; если они параллельны, то не пересекаются, а если пересекаются, то не параллельны — это сказано **ясно** (см. лекцию 3, доказательство теоремы о параллельных). А когда говорят: Бог один, но в трех лицах, одновременно — один и троичен, — то это звучит загадочно, потому что это неясно и противоречиво. Волна это волна, частица это частица, волна не есть частица, частица не есть волна, — это ясно. По корпускулярно-волновому дуализму, — когда говорят, что частица проявляет свойства волны, а волна — свойства частицы, — это неясно, темно, загадочно. Бор говорит, фактически, о **принципиальной загадочности истины**, — наверное, именно так надо понимать его слова о том, что понятие **ясность** дополнительно понятию **истина**. Это очень похоже на знаменитые слова великого философа XX в. Людвиг Витгенштейна о ясности: то, что вообще может быть сказано, может быть сказано ясно; об остальном следует молчать. Вспомните завет средневековых мистиков: **Бога можно почтить только молчанием**. Итак, великий физик Бор спорит с великим физиком Галилеем!

“Безумие” квантовой механики — логическое “безумие”. Абсолютная реальность, абсолютная достоверность, несомненная физическая содержательность логического парадокса так же характерна для квантовой механики, как для теории относительности характерна достоверность и физическая содержательность парадоксальных геометрических соотношений. **Парадоксальность самого бытия, парадоксальный характер упорядочивающего Вселенную объективного ratio — вот что поразило широкий круг людей, ознакомившихся с идеями Эйнштейна и Бора**, а иногда лишь интуитивно угадавших скрывавшийся в них переворот в характере научного мышления”, — так характеризует науку XX в. историк и философ Б. Г. Кузнецов [48, 263–267].

**Логическое безумие** квантовой механики — очень характерное явление культуры XX в. Дело в том, что она **безумна** (противоречива, парадоксальна) и во многих других своих проявлениях. Вот как пишет об этом философ и культуролог В. Руднев: “Шизофренической в широком смысле является сама культура XX в. Почему? Потому что любое психическое расстройство — защита против угрожающей невротизму или психотизму реальности. XX в. и защитился шизофренической мозаикой от безумных противоречий, которые несла реальность чудес бурно развивающейся техники, ужасов мировых войн, геноцидов и тоталитаризма, теории относительности и квантовой механики — всего того, что невозможно было объяснить, оставаясь в рамках уютной модели мира, сформированной предшествующим столетием.

По сути **шизофреническое, шизотипическое, шизоидное — это норма фундаментальной культуры XX в.**” [86, 329] (курсив — Авт.).

Один из выдающихся мыслителей XX в., математик и философ Б. Рассел, пишет о своем времени: “Успех умопомешательства в литературе, философии и политике — одна из специфических особенностей нашего века” [78, 281].

Создатель классической логики Аристотель основал ее, как мы видели (см. лекцию 3) на разделении и противопоставлении противоположностей — ДА и НЕТ, утверждения и отрицания,



истины и лжи. Вспомним о том, что Аристотель создал не только логику, но и этику — раздел философии, в центре которого находится проблема различения добра и зла. Многие авторы видят специфику современности именно в *крушении аристотелевской парадигмы*: “Возраст постмодернизма исчисляется по-разному. Но какое бы количество десятилетий ему ни насчитывали, за это время усилиями его творцов и, быть может, еще больше — усилиями его теоретиков в европейском сознании совершился переворот, подобный переходу от геоцентризма к гелиоцентризму, поскольку речь идет... о крушении аристотелевской парадигмы, обслуживавшей Европу в течение тысячелетий... прежняя логика — простая, обиходная, базовая логика более не работает... речь идет... о серьезнейших постулатах постмодернистской мысли, никоим образом не полагающей себя абсурдной, хотя и отмечающей иногда свое родство с такими сдвинутыми состояниями сознания, как безумие, алкогольное или наркотическое опьянение, сон” [11, 479, 481].

Вот что пишет о диалектических взаимопревращениях добра и зла замечательный искусствовед А. К. Якимович: “Русско-немецкий философ Семен Франк (1877–1950) писал, что девяносто девять процентов всего зла на земле совершается во имя добра и с самыми лучшими намерениями. Чуть позднее, в тридцатые годы, этот парадокс... становится одним из любимых у Олдоса Хаксли. Уж он знал толк в нелепостях и абсурдах! “Да посмотрите вы философски на этих разбойников Гитлера и Сталина, — говорил он. — Разве они хотят плохого? Они люди идеи, люди чести, они за товарища жизнь отдадут, за свой народ в огонь и в воду. В глазах всего мира они — чудовища, но ведь они хотят-то добра”. Верность знамени и своим идеалам, стремление помочь обиженным и угнетенным и создать совершенный порядок на Земле издавна считаются добродетелями. Так что желание добра — это и есть главный инструмент мирового зла... эти парадоксы легли в основу мысли и искусства XX века. Истина не отличается от неистины, добро и зло — не противоположности. То есть рационально-этически расчлененная картина мира,

в которой ум и идиотизм, злодейство и человечность разведены в разные стороны, почему-то рушится, и возникает другая картина мира — Фрейда, Бергсона, Шестова, Витгенштейна, Пикассо, Бунюэля, Джойса...

Любовь к отечеству, разум и наука, религия и мораль — вдруг обнаружилось, что все эти вещи работают в любых режимах, то есть хоть на благо общества, хоть на уничтожение миллионов людей. То есть разум и добро — они *как и е угодни*. Или, словами русской пословицы, они “что дышло — как повернул, так и вышло”. Как ни смешно, эта извозчичья мудрость, в самом деле, подводит итоги духовного развития XX века и вполне точно выражает его постмодернистский финал” [112, 2–3].

Этика, по определению английского философа Дж. Э. Мура, *является обобщением исследования того, что такое добро*. [78, 5]. Очень кратко и ярко характеризует современную ситуацию русский поэт Т. Кибиров [40]:

С тихой ненавистью просматривая  
очередной голливудский блокбастер  
(для написания анонса на ТВС),  
в дурацкой сцене суда  
был поражен точностью и безусловностью  
юридического определения  
невменяемости:

неспособность отличить Добро от Зла  
и непонимание последствий своих поступков.

И, конечно, тут же решил,  
что это идеальное определение  
нынешнего состояния культуры,  
да и мира вообще:

Это ведь, милая, про каждого из нас —  
виновен, но невменяем!

Т. Кибиров

Быть может, всю историю европейской культуры можно рассматривать как историю противоборства двух взаимоисключающих и *дополнительных* (по Бору) принципов — *закона исключенного третьего*, на котором основана классическая (Аристотелева) логика, почти безраздельно господствовавшая до конца XVIII в., и *принципа совпадения противоположностей*, восходящего к Гераклиту и всесторонне разработанного, в частности, Николаем Кузанским, Джордано Бруно и Гегелем [77, 7]. Культура XX в. воплощает этот второй принцип так полно и всесторонне, как никакая другая. Никогда еще проблема различия Добра и Зла, Прекрасного и Безобразного, Разума и Безумия не стояла так остро и не была такой сложной!

### Вопросы

1. В чем состоит главное отличие классической логики от неклассических?
2. Почему возникновение неклассических логик связано с научными революциями в физике и математике?
3. Чем культура XX в. отличается от культур предшествовавших эпох?
4. В чем состоит “логическое безумие” квантовой механики?
5. Какие два фундаментальных философских принципа сосуществуют в европейской культуре?

## МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ. УПРАЖНЕНИЯ И ЗАДАЧИ

*Delicieux et toujours nouveau plaisir dans l'occupation inutile.*

Henri de Regnier

*Сладостное и всегда новое удовольствие в бесполезном занятии.*

Анри де Ренье

1. Пусть имеем четыре точки в углах квадрата. Возможно ли построить такой треугольник, чтобы эти четыре точки принадлежали сторонам и вершинам этого треугольника? Возможно ли уложить на треугольник четыре точки, представляющие собой вершины параллелограмма? Вершины трапеции?

Всегда ли четыре точки, принадлежащие одной плоскости, можно уложить на треугольник?

2. Даны девять точек, — четыре в углах квадрата, четыре в серединах его сторон и одна в центре (см. рис. 7). Зачеркните их за четыре шага, не отрывая руки (каждый шаг — это отрезок прямой; следующий шаг начинается там, где закончился предыдущий).



Рис. 7

3. С двух сторон стокилометровой дистанции навстречу друг другу одновременно начинают ехать два велосипедиста, каждый со скоростью 10 км в час. Одновременно с началом их движения слева направо вылетает муха со скоростью 20 км в час. Муха обгоняет первого велосипедиста и летит вперед до встречи со вто-

рым. Встретив второго, она тотчас же поворачивает назад и летит до встречи с первым, после снова летит ко второму и так много раз, до тех пор, пока велосипедисты не встретятся в центре дистанции. Какое расстояние пролетит муха?

4. Построить четыре правильных треугольника из шести спичек. Правильным треугольником называется равносторонний треугольник, каждый из углов которого равен шестидесяти градусам.

5. Двенадцать человек несут двенадцать караваев хлеба. Среди несущих есть мужчины, женщины и дети (присутствуют хотя бы один мужчина, хотя бы одна женщина и хотя бы один ребенок). Известно, что мужчина несет два караваев, женщина — половину караваев, ребенок — четверть. Сколько мужчин, женщин и детей принимают участие в процессе?

6. **Греческий крест.** Из десяти одинаковых монет выложите на столе крест — по вертикали шесть монет, по горизонтали — пять (см. рис. 8). Как уравнять число монет по вертикали и по горизонтали, изменив положение одной-единственной монеты?

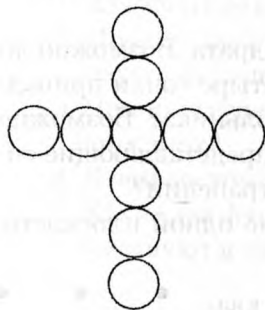


Рис. 8

7. Выложите на столе при помощи спичек  $XI + I = X$ . Равенство, очевидно, неверное: все знают, что одиннадцать плюс один — это не десять, а двенадцать. Как, ничего не меняя в расположении спичек на столе, сделать равенство верным?

8. 17 — здесь ни одного.

18 — здесь два.

19 — здесь один.

О чем идет речь?

9. Определите, какое максимальное число **непересекающихся** треугольников можно получить в результате пересечения  $n$ -прямых линий. Если  $n = 3$  — один треугольник,  $n = 4$  — два треугольника (рис. 9).

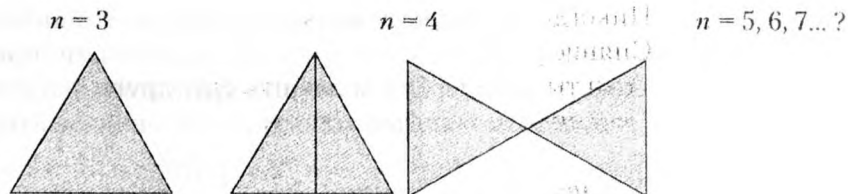


Рис. 9

10. Рондель Малларме.

Перед Вами одно из поздних стихотворений великого французского поэта-символиста Стефана Малларме (1842–1898) и его подстрочник (дословный перевод).

Si tu veux nous nous aimerons  
Avec tes levres sans le dire  
Cette rose ne l'interromps  
Qu'à verse un silence pire

Jamais de chants ne lancent prompts  
Le scintillement du sourire  
Si tu veux nous nous aimerons  
Avec tes levres sans le dire

Muet muet entre les ronds  
Sylphe dans la pourpre d'empire  
Un baiser flambant se déchire  
Jusqu'aux pointes des ailerons  
Si tu veux nous nous aimerons.

1896

**Подстрочник:**

Если ты хочешь, будем любить друг друга  
Твоими безмолвными устами  
Не прерывай эту розу  
Ибо прольется наихудшее молчание



Никогда песням не зажечь  
Сияние улыбки  
Если ты хочешь, будем любить друг друга  
Твоими безмолвными устами

Нем нем посреди круга  
Сильф в державном пурпуре  
Пылающий поцелуй себя раздирает (прокалывает)  
Об острия (острый край) крыла  
Если ты хочешь, будем любить друг друга.

Попробуйте перевести стихотворение с сохранением размера (можно использовать русский четырехстопный ямб) и формы (рондель — это тринадцать строк на две рифмы; первая строка повторяется трижды, вторая — дважды). Если это окажется слишком трудным, попробуйте сделать стихотворное переложение в произвольной форме.

11. Что Вы видите на этих картинках?



Рис. 10



Рис. 11

12. Вот список из 12 слов: *виноград, девочка, маяк, капуста, моряк, заяц, яблоко, скворечник, морковь, гнездо, корабль, птица.*

Запишите каждое слово на отдельной карточке. Перемешайте карточки и выложите их на столе наподобие пасьянса. Составьте 6 пар слов, исходя из их связей по смыслу. Постарайтесь мыслить логично. На одну попытку дается минута.

13. Выведите (если это возможно) заключение из каждой пары посылок:

1. Тем, кто лыс, расческа не нужна.  
Ни одна ящерица не имеет волос.
2. Ни одна булавка не имеет честолюбивых намерений.  
Ни одна иголка — не булавка.
3. Все мои друзья простудились.  
Тому, кто простужен, нельзя петь.
4. Некоторые устрицы молчаливы.  
Молчаливые существа не очень-то забавны.
5. Занимайтесь своим делом.  
Эта ссора — не ваше дело.
6. Ни одна кочерга не мягкая.  
Все подушки мягкие.

*Л. Кэрролл [49, 57–58]*

14. Прочитайте сказку писательницы Л. Петрушевской из цикла “Пуськи Бяты”. Как Вы понимаете текст?

“Сяпала Калуша с калушатами по напушке. И увазила бутявку, и волит:

— Калушата! Калушаточки! Бутявка. Калушата присяпали и бутявку стрямкали. И подудонились.

А Калуша волит:

— Оее-оее! Бутявка-то некузявая! Калушата бутявку вычучили.

Бутявка вздрезнулась, сопритюкнулась и усяпала с напушки.

А Калуша волит:

— Калушаточки, бутявок не трямкают, бутявки дубые и зюмо-зюмо некузявые. От бутявок дудонятся.

А бутявка волит за напушкой:

— Калушата подудонились! Калушата подудонились! Зюмо некузьявые! Пуськи бьятые!”

15. Прочитайте фрагмент из диалога Платона “Пир”. Сократ рассуждает о свойствах бога любви Эрота:

“Я попытаюсь передать вам речь об Эроте, которую услышал некогда от одной мантинеянки, Диотимы, женщины очень сведущей и в этом и во многом другом и добившейся однажды для афинян во время жертвоприношения перед чумой десятилетней отсрочки этой болезни, — а Диотима-то и просветила меня в том, что касается любви, — так вот, я попытаюсь передать ее речь, насколько это в моих силах, своими словами, отправляясь от того, в чем мы с Агафоном только что согласились.

Итак, следуя твоему, Агафон, примеру, нужно сначала выяснить, что такое Эрот и каковы его свойства, а потом уже, каковы его дела. Легче всего, мне кажется, выяснить это так же, как некогда та чужеземка, а она задавала мне вопрос за вопросом. Я говорил ей тогда примерно то же, что мне сейчас Агафон: Эрот — это великий бог, это любовь к прекрасному. А она доказала мне теми же доводами, какими я сейчас Агафону, что он, вопреки моим утверждениям, совсем не прекрасен и вовсе не добр. И тогда я спросил ее:

— Что ты говоришь, Диотима? Значит, Эрот безобразен и подл? А она ответила:

— Не богохульствуй! Неужели то, что не прекрасно, непременно должно быть, по-твоему, безобразным?

— Конечно...”

В чем состоит ошибка Сократа?

16. В диалоге Платона “Пир” Сократ и Диотима рассуждают о том, является ли Эрот богом или нет; Диотима доказывает, что не является. Проанализируйте ход доказательства.

— И все-таки, — возразил я, — все признают его великим богом.

— Ты имеешь в виду всех несведущих или также и сведущих? — спросила она.

— Всех вообще.

— Как же могут, Сократ, — засмеялась она, — признавать его великим богом те люди, которые и богом-то его не считают?

— Кто же это такие? — спросил я.

Ты первый, — отвечала она, — я вторая.

— Как можешь ты так говорить? — спросил я.

— Очень просто, — отвечала она. — Скажи мне, разве ты не утверждаешь, что все боги блаженны и прекрасны? Или, может быть, ты осмелишься о ком-нибудь из богов сказать, что он не прекрасен и не блажен?

— Нет, клянусь Зевсом, не осмелюсь, — ответил я.

— А блаженным ты называешь не тех ли, кто прекрасен и добр?

— Да, именно так.

— Но ведь насчет Эрота ты признал, что, не отличаясь ни добротой, ни красотой, он вожделеет к тому, чего у него нет.

— Да, я это признал.

— Так как же он может быть богом, если обделен добротой и красотой?

— Кажется, он и впрямь не может им быть.

— Вот видишь, — сказала она, — ты тоже не считаешь Эрота богом.

— Так что же такое Эрот? — спросил я. — Смертный?

— Нет, никоим образом.

— А кто же?

— Как мы уже выяснили, нечто среднее между бессмертным и смертным.

— Кто же он, Диотима?

— Великий гений, Сократ. Ведь все гении представляют собой нечто среднее между богом и смертным”.

17. По улице идет супружеская пара; вслед за ними — девушка. По пути они встречают симпатичного бездомного котенка. Девушка слышит, как супруга говорит мужу: “Смотри, какой славный котенок! ДАВАЙ ОТОРВЕМ ЕМУ ГОЛОВУ!” Девушка, ужаснувшись, собирается вмешаться в происходящее, однако это оказывается излишним, потому что... Закончите повествование.

18. Какой закон логики нарушен в этих текстах?

1) Фрагмент сказки Кэрролла "Алиса в Зазеркалье" [50, 246]:  
"...они побежали..."

— Будьте так добры... — проговорила, задыхаясь, Алиса. — Давайте сядем на минутку... чтоб отдышаться немного.

— Сядем на Минутку? — повторил Король. — И это ты называешь добротой? К тому же Минутку надо сначала поймать. А мне это не под силу! Она пролетает быстро, как Брандашмыг! За ней не угонишься!"

2) Покупатель на рынке спрашивает у торговки:

— Это у Вас картошка на посадку?

— Нет, на взлет!

3) Реклама: "Лечу от всех болезней!"

— Ну лети, лети...

19. Загадки.

1) Она черная? — Нет, красная. — Почему же она белая? — Потому что зеленая.

2) Прыгает ловко, ест морковку.

3) Как следует называть человека, у которого нет левого глаза, левого уха, левой руки и левой ноги? (Загадка для знающих английский язык).

4) Одна дама говорит другой: "Моему коту сегодня досталась первая премия на выставке птиц".

Как это может быть?

20. На сковороде помещается только две котлеты. Котлету необходимо поджарить с двух сторон и на поджаривание с одной стороны уходит минута. За какое минимальное время можно поджарить три котлеты?

21. Проанализируйте логическую структуру афоризмов:

А) Ты прав, но я лев.

Б) Видеть Вас одно удовольствие, а не видеть — другое.

22. В сказке Кэрролла имеется следующий эпизод. Алиса, разговаривая с Синей Гусеницей, жалуется ей на то, что все время меняется и ничего не помнит. Перед этим она говорит, что

находится не в *своем* уме, а в *чужом* (см. лекцию 5). Желая исследовать ситуацию, Гусеница предлагает Алисе прочитать знаменитое (очень хорошо известное английскому читателю с детства) правоучительное стихотворение Роберта Саути "Радости Старика и Как Он Их Приобрел". Первые две строфы таковы:

Папа Вильям, — сказал любознательный сын, —

Голова твоя вся поседела,

Но здоров ты и крепок, дожив до седин,

Как ты думаешь, в чем же тут дело?

В ранней юности, — старец промолвил в ответ, —

Знал я: наша весна быстротечна.

И берег я здоровье с младенческих лет,

Не растрчивал силы беспечно...

*Перевод Д. Орловской*

Гусеница надеется, что Алиса прочтет именно это. Алиса, однако, читает нечто совсем другое.

"Алиса решила подождать — все равно делать ей было нечего, а вдруг все же Гусеница скажет ей что-нибудь стоящее? Сначала та долго сосала кальян, но, наконец, вынула его изо рта и сказала:

— Значит, по-твоему, ты изменилась?

— Да, сударыня, — отвечала Алиса, — и это очень грустно. Все время меняюсь и ничего не помню.

— Чего не помнишь? — спросила Гусеница.

— Я пробовала прочитать "Как дорожит любым деньком...", а получилось что-то совсем другое, — сказала с тоской Алиса.

— Читай "Папа Вильям", — предложила Гусеница.

Алиса сложила руки и начала:

— Папа Вильям, — сказал любопытный мальш, —

Голова твоя белого цвета.

Между тем ты всегда вверх ногами стоишь.

Как ты думаешь, правильно это?

— В ранней юности, — старец промолвил в ответ, —

Я боялся раскинуть мозгами,



Но, узнав, что мозгов в голове моей нет,  
Я спокойно стою вверх ногами...

— Все неверно, — сказала Гусеница.

— Да, *не совсем* верно, — робко согласилась Алиса. — Некоторые слова не те.

— Все не так, от самого начала и до самого конца, — строго проговорила Гусеница.

Наступило молчание”.

Как разрешить спор Алисы и Гусеницы: это *не совсем то* или *совсем не то*?

23. Исследуйте логическую структуру текста.

А) Л. Кэрролл “Алиса в Зазеркалье”:

— Ты загрустила? — огорчился Рыцарь. — Давай я спою тебе в утешение песню.

— А она очень длинная? — спросила Алиса. В этот день она слышала столько стихов!

— Она длинная, — ответил Рыцарь, — но очень, *очень* красивая! Когда я ее пою, все *рыдают*... или...

— Или что? — спросила Алиса, не понимая, почему Рыцарь вдруг остановился.

— Или... не рыдают.

Б) А. С. Пушкин “Евгений Онегин”, глава 6. Автор размышляет о возможной судьбе погибшего Ленского:

### XXXVII

Быть может, он для блага мира  
Иль хоть для славы был рожден;  
Его умолкнувшая лира  
Гремучий, непрерывный звон  
В веках поднять могла. Поэта,  
Быть может, на ступенях света  
Ждала высокая ступень.  
Его страдальческая тень,  
Быть может, унесла с собою

Святую тайну, и для нас  
Погиб животворящий глас,  
И за могильною чертою  
К ней не домчится гимн времен,  
Благословение племен.

### XXXVIII

А может быть и то: поэта  
Обыкновенный ждал удел.  
Прошли бы юности лета:  
В нем пыл души бы охладел.  
Во многом он бы изменился,  
Расстался б с музами, женился,  
В деревне счастлив и рогат  
Носил бы стеганный халат;  
Узнал бы жизнь на самом деле,  
Подагру б в сорок лет имел,  
Пил, ел, скучал, толстел, хирел,  
И наконец в своей постели  
Скончался б посреди детей,  
Плаксивых баб и лекарей.

В) Игорь Иртеньев:

### Ряд допущений

Надену я пиджак в полоску,  
Или, допустим, брюки в клетку.  
Достану с понтом папироску,  
Или, допустим, сигаретку.

Поеду к девушке любимой,  
Или, допустим, нелюбимой,  
Зовут ее, допустим, Риммой,  
Или, допустим, Серафимой.  
Куплю, допустим, два букета,

Гвоздик, допустим, и пионов,  
Или, допустим, два билета  
На фильм румынский про шпионов.

Скажу ей, будь моей женою,  
Или, допустим, не женою.  
Ты будешь счастлива со мною,  
Или, допустим, не со мною.

Она в ответ позеленеет,  
Или, допустим, покраснеет,  
Или, допустим, почернеет —  
Значенья это не имеет.

А после скажет, знаешь, Вася,  
Или, допустим, знаешь, Петя,  
Не для того я родилась  
И не затем живу на свете,

Чтоб слушать мне такие речи,  
А я на это ей отвечу:  
Иди-ка ты заре навстречу,  
И сам пойду заре навстречу.

1988

24. Попробуйте, посмотрев на этот набор цифр в продолжении нескольких секунд, запомнить его и воспроизвести:

1 4 9 16 25 36.....

Возможно, это покажется трудным. Тогда попытайтесь найти закономерность, порождающую эту последовательность. Если это удастся, то задача запоминания решится сама собой.

25. Можно ли разложить одиннадцать камешков по трем стаканчикам так, чтобы в каждом стаканчике было нечетное число камешков? А если камешков десять?

26. В двух кошельках лежат две монеты, но в одном из кошельков вдвое больше монет, чем во втором. Как это возможно?

27. Имеются монеты двух типов — пятаки и гривенники. Требуется набрать 15 копеек, взяв две монеты, но при этом одна из них — не пятак. Как это сделать?

28. В зале 400 мест и все они заняты. У скольких из присутствующих совпадают дни рождения?

29. Имеется два сосуда — один емкостью 5 л, другой — 3 л. Как сделать, чтобы в одном из сосудов оказался 1 л воды? (Отметки на сосудах делать нельзя; все, что можно делать — наливать и выливать воду, а также переливать из одного сосуда в другой).

30. В каждом из углов квадратной комнаты сидит кот, который видит вокруг себя еще трех котов. Сколько всего котов в комнате?

31. Имеются два шнура одинаковой длины. Известно, что если поджечь шнур с одного конца, то он сгорит за час (*горит неравномерно — не так, что полшнура сгорает за полчаса, а четверть — за четверть часа!*) Как, имея два шнура и зажигалку, отмерить четверть часа?

32. Барсук позвал к себе гостей:

Медведя, рысь и белку,  
И подарили барсуку  
Подсвечник и тарелку.  
Когда же он позвал к себе  
Рысь, белку, мышку, волка, —  
То он в подарок получил  
Подсвечник и иголку.

Им были вновь приглашены  
Волк, мышка и овечка,  
И получил в подарок он  
Иголку и колечко.

Он снова пригласил овцу,  
Медведя, волка, белку,

И подарили барсуку —  
Колечко и тарелку.

Нам срочно нужен ваш совет, —  
(На миг дела отбросьте),  
Хотим понять, какой предмет  
— Каким дарился гостем.

И кто из шестерых гостей  
Явился без подарка?

### Ответы

**Ответ 1.** Нет, не всегда. Четыре точки, принадлежащие вершинам квадрата, параллелограмма, трапеции действительно можно уложить на треугольник (рис. 12).

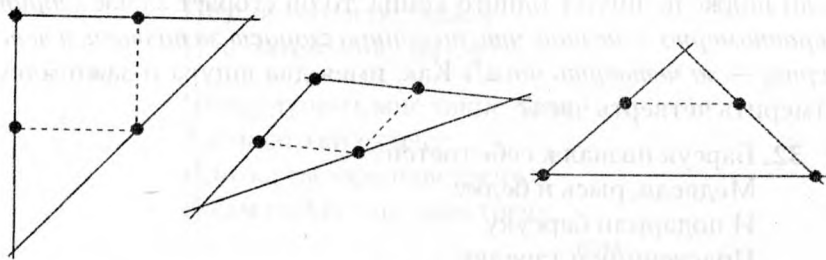


Рис. 12

Однако если на основании этих трех случаев сделать общий вывод, — **каковы бы ни были четыре точки, принадлежащие одной плоскости, их всегда можно уложить на треугольник**, — то такой вывод окажется ложным (ошибочным). Тот, кто сделает такой вывод, допустит распространенную ошибку, которая может быть определена как *преждевременное обобщение* (англ. jump to conclusion). Действительно, существует такое расположение четырех точек на плоскости, когда их *нельзя* уложить на треугольник (четвертая находится *внутри* треугольника, в вершинах которого лежат первые три).

**Ответ 2.** Обратите внимание на то, как легко зачеркнуть девять точек за *пять* шагов, — для этого достаточно обвести квадрат и провести внутри него диагональ. Именно так поступают многие люди, пытаясь решить задачу, — однако зачеркнуть 9 точек за четыре шага таким образом невозможно! Для того, чтобы найти решение, необходимо продемонстрировать творческий подход, т. е. преодолеть стереотипы мышления (см. рис. 13). Необходимо:

- 1) выйти за пределы квадрата (второй шаг),
- 2) перечеркнуть ранее проведенный отрезок прямой (третий шаг).

Условия задачи не запрещают ни выход за пределы, ни перечеркивание. Большинство людей сами запрещают себе это, тем самым закрывая путь к решению, которое может быть найдено только на пути преодоления стереотипов.

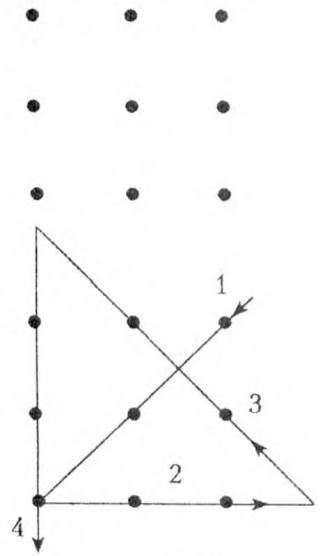


Рис. 13

**Ответ 3.** Можно, разумеется, решать эту задачу, последовательно вычисляя фрагменты пути мухи, — от старта до первой встречи, от первой встречи до второй и т. д. Это вполне возможно, но требует времени и усердия (попробуйте!). Существует другой способ решения, краткий и изящный, своего рода “царский путь” к решению: надо принять во внимание, что время движения велосипедистов — пять часов (каждый проезжает 50 км; скорость каждого — 10 км в час, следовательно, велосипедисты едут пять часов). Все эти пять часов муха безостановочно движется со скоростью 20 км в час; следовательно, она пролетит 100 км. Задача хорошо иллюстрирует понятие математической красоты (первый способ — правильный, но некрасивый, второй — красивый, изящный).



**Ответ 4.** Известно, что некоторые задачи не имеют решения (например: нарисовать закрытый конверт, не отрывая руки), некоторые задачи имеют единственное решение, а некоторые — несколько решений. В данном случае перед нами пример задачи, имеющей несколько решений. Одно из них пространственное — тетраэдр. Шесть других — плоские (рис. 14).

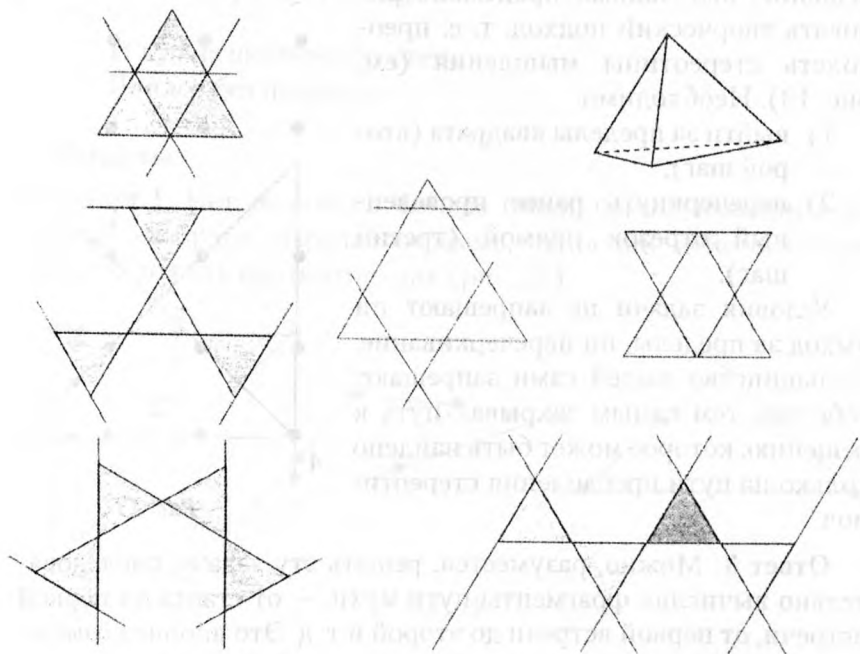


Рис. 14

Вполне возможно, что существуют и другие решения: поищите! Интересно также отметить, что из шести спичек можно построить *шесть* правильных треугольников.

**Ответ 5.** Задача иллюстрирует метод решения, который можно было бы назвать **методом исключения невозможных вариантов**. Действительно, исследовать все возможные варианты утомительно, их слишком много (этот метод решения можно

применить, если поручить решение компьютеру). Пожалуй, легче всего начать решение с рассуждения о том, сколько мужчин могут принимать участие в процессе. Сразу понятно, что мужчин может быть максимум шесть (минимум один). Сразу понятно также, что варианты с одним мужчиной и с шестью мужчинами — невозможные. Нетрудно сообразить, что варианты с двумя, тремя и четырьмя мужчинами — тоже невозможные. Остается единственный возможный — пятеро мужчин. Число женщин и детей нетрудно подобрать, основываясь на условиях задачи. Ответ: пятеро мужчин, одна женщина и шесть детей.

**Ответ 6.** Эта задача похожа на задачу 2 — здесь тоже необходим творческий, нестандартный ход мысли, своего рода инсайт (озарение). Хотя с первого взгляда задача кажется плоской (двумерной), но, двигая монеты по поверхности стола, прийти к решению невозможно: необходимо выйти в пространство трех измерений. Самую нижнюю монету вертикального столбика кладем сверху на центральную монету креста: задача решена.

Интересно, что существует еще одно решение: вместо *удвоения* центральной позиции можно оставить ее *пустой* (рис. 15). Итак, противоположности (*предельная полнота — пустота*) сходятся.

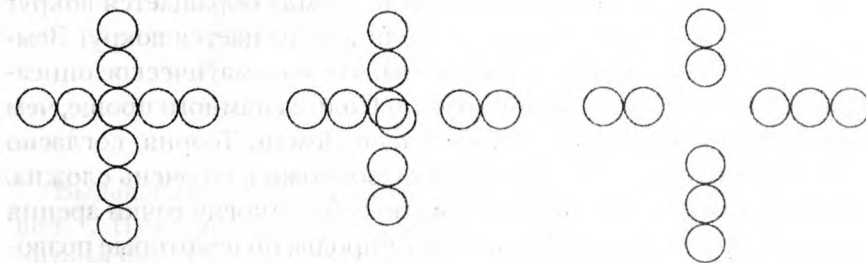


Рис. 15

**Ответ 7.** Достаточно встать из-за стола, обогнуть его и посмотреть на нашу запись с противоположной стороны! Мы увидим:

$$X = I + IX$$

Задача иллюстрирует ценность *свежего взгляда*: оказывается, истина может зависеть от точки зрения. “Гениальность часто является результатом обнаружения новой точки зрения”, — пишет современный исследователь [63, 31].

В связи с вышеизложенным можно вспомнить знаменитый эпизод из истории европейской науки: спор между сторонниками системы Птолемея (геоцентризм; в центре мира находится Земля, вокруг которой вращаются планеты и светила) и приверженцами системы Коперника (гелиоцентризм; воззрение, в согласии с которым в центре мира находится Солнце, а Земля и другие планеты вращаются вокруг него).

Со времен Ньютона и Галилея известно, что для того, чтобы исследовать движение, необходимо выбрать определенную *систему отсчета*. Современная физика утверждает, что систем отсчета может быть множество: можно пользоваться как системой отсчета, связанной с Солнцем, так и системой отсчета, связанной с Землей. Однако победа осталась за гелиоцентристами, система Коперника вытеснила из употребления систему Птолемея. Почему? Потому, что описание движения планет в системе Коперника *много проще*, чем в системе Птолемея. Вот что пишет об этом современный математик Иэн Стюарт: “... имеется важный смысл, в котором высказывание “Земля обращается вокруг Солнца” лучше высказывания “Солнце обращается вокруг Земли”. Важное различие состоит в том, что математическое описание движения планет относительно Солнца намного проще, чем описание их движения относительно Земли. Теория, согласно которой в центре находится Земля, возможна, но очень сложна. Красота важнее, чем истина сама по себе. Многие точки зрения приводят к истинным описаниям природы, но некоторые позволяют глубже понять происходящее” [88, 291–292] (Сравните с задачей 3.)

**Ответ 8.** Задача весьма трудная, потому что требует изменения модуса мышления. Надо посмотреть на арабские цифры взглядом ребенка, не знающего математики, воспринять их как узор, — тогда видно, что речь идет о замкнутых контурах (пе-

тельках, окружностях) (8 — два контура, 9 — один, 1; 7 — ни одного).

**Ответ 9.** Задача, опубликованная много лет назад в научно-популярном физико-математическом журнале “Квант” (1973, № 12, с. 8), представляет собой пример проблемы, которая легко формулируется, но общее решение которой до сих пор не найдено. Для  $n = 3, 4, 5, 6$  можно, перебирая все возможные варианты, получить соответственно 1, 2, 5 и 7 треугольников (рис. 16).

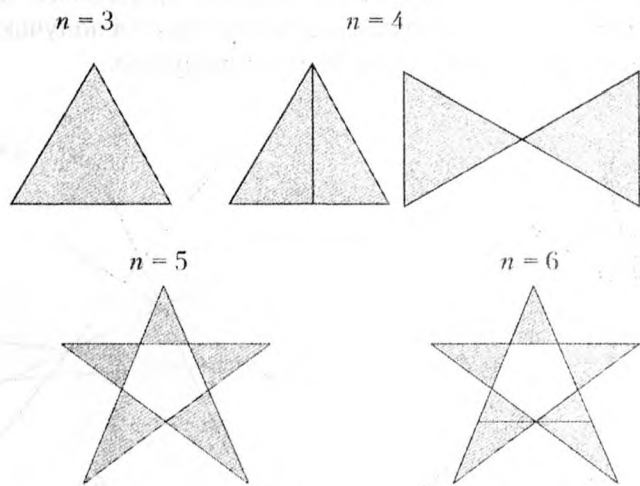


Рис. 16

Выдающийся математик современности В. И. Арнольд пишет: “...Пуанкаре делил все проблемы на два класса: бинарные и интересные. Бинарная проблема — это проблема, допускающая ответ “да” или “нет” (как, например, вопрос Ферма). А интересные проблемы — это те, в которых ответ “да” или “нет” недостаточен, в них нужно исследовать какой-либо вопрос, двигаясь вперед” [4, 3].

Таким образом, перед нами, по классификации Пуанкаре, *интересная* проблема. При удивительной простоте формулировки

задача обладает поразительным разнообразием и порождает целый мир форм, который быстро усложняется по мере увеличения числа прямых. Иногда решение единственное (например, случай трех прямых — треугольник; пяти прямых — пентаграмма), иногда — множественное (случай четырех прямых — два решения; случай шести прямых (семь треугольников) — не менее трех различных решений (рис. 17 — звездчатые треугольник, четырехугольник, пятиугольник). Если пару пересекающихся прямых условно назвать “крестом”, то случаи с четным числом прямых можно рассматривать как наложения двух, трех и более “крестов”. Легко заметить, что два решения для случая  $n = 4$  получаются при вращении одного “креста” относительно другого.

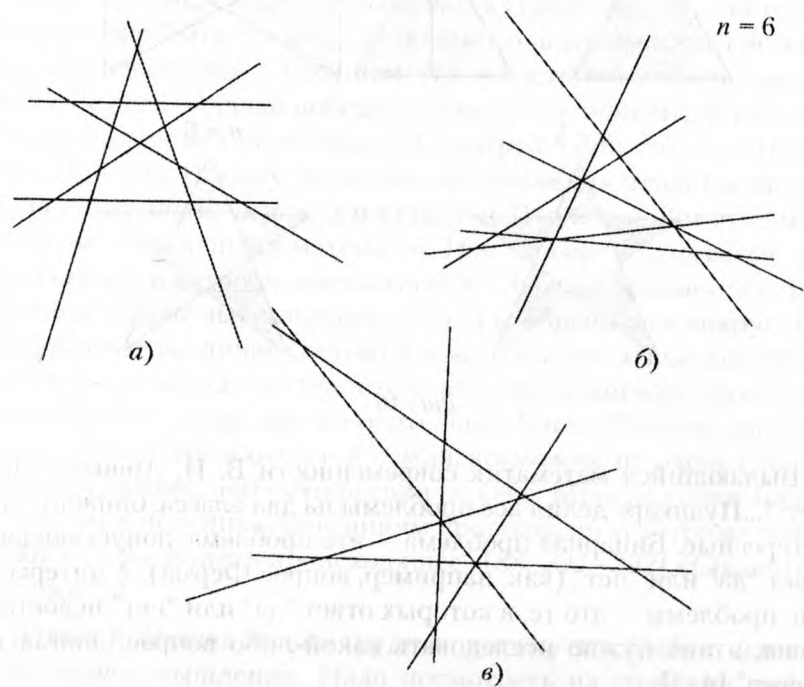


Рис. 17

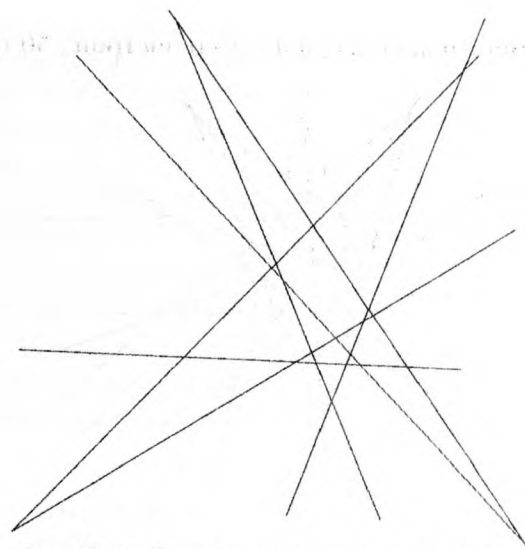


Рис. 18  $n = 7$  — одиннадцать треугольников

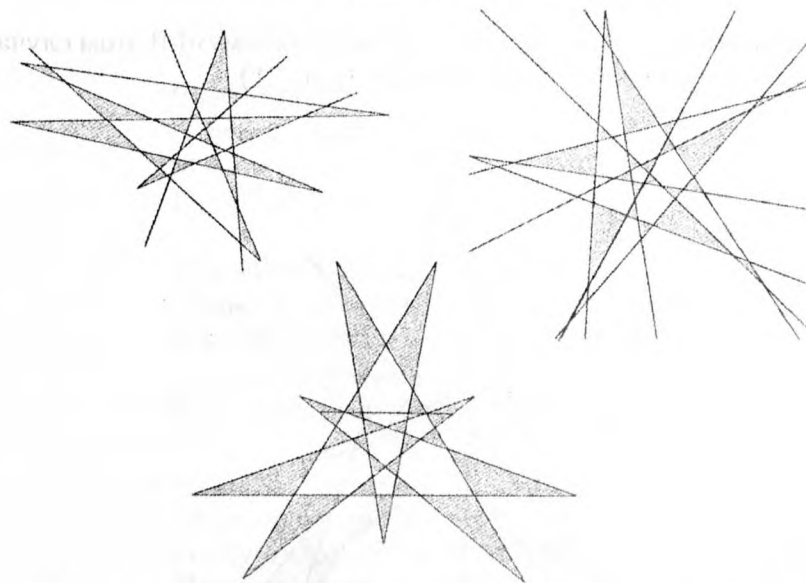


Рис. 19  $n = 10$  — двадцать пять треугольников (три варианта)



Автор рассматривал случай  $n = 15$  и построил 50 треугольников (рис. 20).

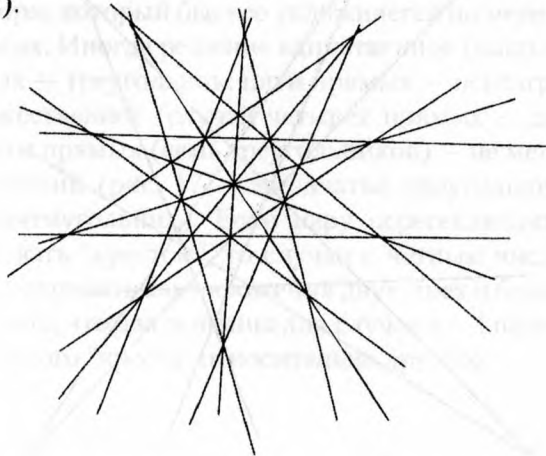


Рис. 20

Однако оказалось, что это совсем не оптимум! В этом случае можно построить 65 треугольников (рис. 21)

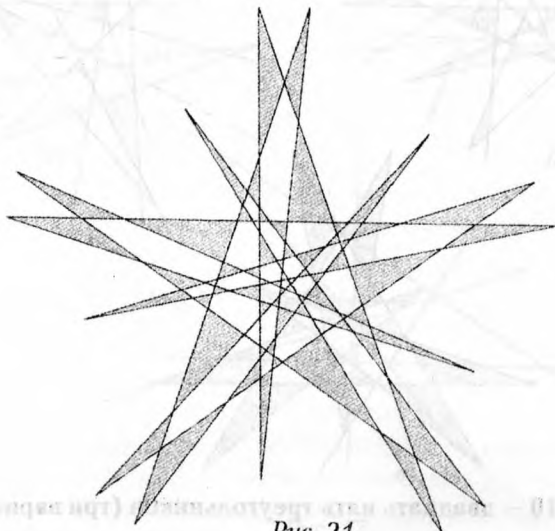


Рис. 21

С увеличением числа прямых количество и разнообразие решений растут. Очень часто (в особенности в том случае, когда число прямых кратно пяти — 5, 10, 15) основной мотив решения — пентаграмма. Впрочем, пентаграмма присутствует и при  $n = 6, 7$ .

В настоящее время известны решения для  $n = 7, 8, 9, 13, 15, 17$ . В современной математике задача называется *Kobon triangle problem* (по имени японского математика Фуджимуры Кобона, поместившего эту задачу в сборник задач, изданный им в 1978 г.). Результаты самого последнего времени могут быть найдены в Интернете.

**Ответ 10.** Иллюстрация непереводаемости поэзии.

Стихотворение переводили М. Талов, Р. Дубровкин, Е. Кунина. Интересно сравнить эти переводы с подстрочником и друг с другом.

Мы влюбимся коль хочешь ты  
Губами не сказав об этом  
Смотри ты прерывай цветы  
Лишь пролив паузу с приветом

Век песнь не знала быстроты  
В луче улыбкою согретом  
Мы влюбимся коль хочешь ты  
Губами не сказав об этом

Нем нем в порфире высоты  
Сильф в хороводе незадетом  
Рвась поцелуй горит ответом  
До самых крылышек мечты  
Мы влюбимся коль хочешь ты

*Перевод М. Талова*

Меня опять полюбишь ты  
Но пусть молчат об этом губы  
Порвутся надвое цветы  
Слова для роз излишне грубы

Улыбки солнечно-чисты  
И тусклы песенные трубы  
Меня опять полюбишь ты  
Но пусть молчат об этом губы

В шелках пурпурной немоты  
Один бы поцелуй одну бы  
Улыбку и почей ишкубы  
Крылами обжигают рты  
Меня опять полюбишь ты

*Перевод Р. Дубровкина*

Если хочешь, будь со мной.  
Пусть о том уста молчат.  
Пусть сокрытый розы зной  
Разомкнет лишь страсти яд.

Не затмится ни одной  
Песней блеск улыбки, взгляд.  
Если хочешь, будь со мной,  
Пусть о том уста молчат.

Сильф кружит немой, немой,  
Счастья пурпуром объят.  
Поцелуй горячий взят  
И до крыл сожжен тобой.

*Перевод Е. Кушиной*

Текст настолько труден для перевода, что ни один из выше-приведенных вариантов не представляется безупречным, поэтому автор берет на себя смелость предложить еще один:

Уступим может быть любви  
Уста сокроют ли желанье  
Цветенья розы не прерви  
Молчанием без упованья

Зарю улыбок не зови  
Высоко песен обаянье  
Уступим может быть любви  
Уста сокроют ли желанье

В державном пурпуре сиянье  
Безмолвия о сильф яви  
И острием крыла прорви  
Пылающее целованье  
Уступим может быть любви

Легко видеть, что каждый из переводящих создает стихотворение, отражающее не только (а может быть, и не столько) авторский текст, сколько индивидуальность переводчика. Точно воспроизводящие структуру подлинника переводы Талова, Дубровкина и Пустовита представляют собой хороший пример *изоморфизма*.

#### **Ответ 11.**

- 1) два женских облика и один мужской;
- 2) профиль человека в очках или надпись Liag (лгун, обманщик).

**Ответ 12.** Задача взята из статьи психолога А. Добровича “Одушевленной мысли ход” (Журн. “Знание — сила”. — 1973. — С. 33–35. — Март.). Исследователь пишет:

“Особенность задачи в том, что она провоцирует на объединения карточек, как бы напрашивающиеся сами собой. Вот типичный протокол опыта.

Внимание, читатель! Сейчас Вы сможете наблюдать “ход мысли”.

Первая пара: **заяц, морковь**. Объяснение: “**Заяц любит морковь**”.

Вторая пара: **моряк, корабль**. Объяснение: “**Какой же корабль без моряка?**”

Третья пара: **птица, скворечник**. Объяснение: “**Птица может жить в скворечнике**”.

Четвертая пара: **виноград, яблоко**. Объяснение: “Десерт... **Фрукты**”.

У испытуемого остались слова: капуста, маяк, девочка и гнездо. Он как бы загнан в угол: минута на исходе. И тут проявляется вторая особенность задачи: она побуждает к “изобретательности”.

Пятая пара: **девочка, маяк**. Объяснение: “**Девочка может жить на маяке.... Напримёр, дочь смотрителя маяка (!)**”

Шестая пара: **гнездо, капуста**. Объяснение: “**И гнездо, и капуста имеют витое строение (!!)**”

Испытуемого спрашивают, удовлетворен ли он своей работой. Он признается: нет. Что-то не так... “Нелогично...” Ему предоставляется следующая попытка.

А нам есть о чем подумать: в наших руках чрезвычайно любопытный материал! ...

Выдающемуся советскому психологу Л. С. Выгодскому принадлежит интересная работа о “комплексном мышлении”. Это — закономерный этап развития мышления ребенка. Первоначально разрозненные предметы и явления постепенно складываются в его сознании в “комплексы”... Иначе говоря, сознание ребенка начинает отражать “реальные” связи между предметами.

Вообще говоря, какие-то связи возникают еще раньше, на более раннем этапе развития интеллекта. Существует этап “магического” мышления, когда связь между некоторыми объектами А и Б обеспечивается простым совпадением во времени их появления. Так, солнечный луч из-за шторы и веник, которым мать метет полы по утрам, могут стать для ребенка “взаимосвязанными” объектами. “Магические” связи образуются еще чаще по эмоциональному признаку. Шипение сковороды и блеск игрушки могут связаться в сознании, поскольку это в равной мере “приятные” вещи. Часы могут стать чем-то страшным просто потому, что ребенок смотрел на часы, когда ему делали укол. Таково “магическое” или “синкретическое” мышление. Оно характерно для детей и, как утверждают этнографы, для примитивных племен.

**Комплексное** мышление — это уже этап на пути от **магического** мышления к **логическому** (“От мифа к логосу” — так называет свою книгу о становлении философского мышления древних греков современный философ и культуролог Ф. Х. Кессиди. Собственно говоря, таков магистральный путь развития европейской культуры вообще. Каждый человек, взрослея и получая образование, движется от магического мышления к логическому). И любопытно, что тенденция к комплексному мышлению остается у человека на всю жизнь. У разных людей эта тенденция выражена по-разному. У нашего испытуемого она прямо-таки бросается в глаза.

“Заяц любит морковь”... “Моряки плавают на корабле”... Вот что Выгодский называл “обобщением вещей на основе их функционального сотрудничества”. Такого рода ход мысли объединяет предметы по принципу “коллекции”. Особенно ярко это проявляется у людей со снижением интеллекта, например в результате мозгового заболевания. Так, одна женщина, страдавшая эпилепсией, получив у психолога большой набор рисунков для классификации, сложила в одну кучу рисунки, изображающие нож, картошку, кастрюлю, капусту, спички. Объяснение: “Суп варить”... Такое мышление психологи и психиатры обычно описывают как “сугубо конкретное”. Итак, ход мысли, приведший нашего испытуемого к объединению первой, второй, третьей и четвертой пар, есть не что иное, как “конкретизация”, или “собрание коллекций”...

Пятая пара — **девочка, маяк**, — это уже несколько иная мыслительная операция. “Девочка может жить на маяке” — это, в сущности, придумывание сюжета. Разрыв с логикой задачи здесь налицо; мышление остается комплексным; и все-таки мы не можем говорить о разрыве с реальностью. В самом деле: “Если девочка — дочь смотрителя маяка...” Разве так не бывает? Разве придуманный сюжет фантастичен, невероятен?

Комплексное мышление этого типа напоминает то, что Л. С. Выгодский назвал “диффузным комплексом”: объединением предметов с помощью неопределенных или необязательных



связей в “конкретно-наглядные группы образов”. Само по себе “придумывание сюжета” (разумеется, под контролем логики) — чрезвычайно ценная мыслительная операция. Представим себе ученого, который интуитивно чувствует связь между какими-то двумя объектами своего наблюдения. И вот он начинает придумывать сюжет, строит модель, в которой между этими объектами действительно имеется связь.

Специалист, не способный к такому “придумыванию сюжета”, едва ли представляет собой самостоятельную научную единицу...

Теперь шестая пара нашего испытуемого: *капуста, гнездо*. “И капуста, и гнездо имеют витое строение”... Опять мы сталкиваемся с комплексным мышлением, на этот раз с тем, что Л. С. Выгодский называл “ассоциативным комплексом”. Предметы ассоциируются между собой за счет выделения в каждом из них какого-то отдельного признака: по этому-то признаку они и “похожи”...

А между тем наш испытуемый сделал еще одну попытку. Чрезвычайно любопытны его рассуждения вслух.

Первая пара: заяц, капуста. “Заяц любит капусту”.

Вторая пара: моряк, корабль. “Моряк любит свой корабль”.

Третья пара: девочка, виноград. “Девочка любит виноград”.

Четвертая пара: птица, гнездо. “Птица любит свое гнездо”.

Остаются: яблоко, маяк, морковь, скворечник. Испытуемый говорит: “Это я не могу объединить. Пока все шло по принципу “кто что любит”. Но оставшиеся карточки уже не объединяются по этому принципу... Значит... я снова ошибся”.

Мы видим: испытуемый самостоятельно пришел к идее, что *слова надо объединять по единому принципу*. Иначе говоря, классифицируя объекты, он хотел бы пользоваться единым принципом классификации. Его спрашивают: почему?

Ответ: “Но вы же говорили, что при объединении слов надо **МЫСЛИТЬ ЛОГИЧНО**”.

Итак, человек понял: перед ним классификационная задача, а раз так, надо искать единое основание для классификации, — та-

ковы навыки мышления, привычно воспринимаемого как “логическое”. Иначе, выражаясь словами испытуемого, “можно объединить что хочешь с чем хочешь; придумать можно что угодно”.

Началась третья попытка. “Девочка, птица... **ОДУШЕВЛЕННЫЕ**... Нет, не годится: моряк и заяц тоже ведь одушевленные... А собирать надо пары, а не четверки...! Понял. Девочка и моряк — **ЛЮДИ**. Ничего другого, что тоже относилось бы к “людям”, в этом наборе слов нет. Теперь: птица и заяц — **ЖИВОТНЫЕ**. Других животных в наборе нет. Яблоко и виноград — **ФРУКТЫ**. Ну, дальше все ясно”.

Испытуемый перешел от *комплексного* мышления к *понятному* — и тут же решил задачу.

**Ответ:**

Девочка

ЛЮДИ

Моряк

Заяц

Птица

ЖИВОТНЫЕ

Капуста

Морковь

ОВОЩИ

Яблоко

Виноград

ФРУКТЫ

Скворечник

Гнездо

ПТИЧЬИ ЖИЛИЩА

Маяк

Корабль

АТТРИБУТЫ МОРЕПЛАВАНИЯ

Складывая карточки в пары, испытуемый продемонстрировал нам три типа комплексного мышления: собирание коллекций, придумывание сюжета, ассоциирование предметов по отдельному признаку. Это — всего три полоски в спектре комплексного мышления человека.

Предлагая вниманию читателей свой тест со складыванием слов в пары, автор статьи подчеркивает: скорость решения этой

задачи не измеряет мощи Вашего интеллекта. Тест измеряет лишь то, насколько у Вас выражена тенденция к комплексному мышлению.

**Ответ 13.**

1. Ни одной ящерице расческа не нужна.
2. Заключение вывести нельзя.
3. Ни одному из моих друзей нельзя неть.
4. Некоторые устрицы не очень-то забавны.
5. Не занимайтесь этой ссорой.
6. Ни одна кочерга — не подушка. Ни одна подушка — не кочерга.

**Ответ 14.** Текст Л. Петрушевской напоминает четверостишие Кэрролла “Варкалось. Хливкие шорьки...” (лекция 8) и фразу Щербы о глокой куздре. Посителем смысла является синтаксис. Возможны многие интерпретации.

**Ответ 15.** Из того, что Эрот не прекрасен, не следует, что он безобразен. Совершенная красота и отталкивающее безобразие — это крайности, между которыми имеется много промежуточных вариантов. Сократ допускает ошибку, которая может быть присуща геометру. Например, в теореме о параллельных (лекция 3) рассматривается ситуация, предусматривающая **только две** возможности: две прямые или параллельны, или пересекаются — третьего не дано. В эстетике ситуация значительно сложнее — между красотой и безобразием **множество** промежуточных вариантов.

**Ответ 16.** Сначала Диотима доказывает Сократу, что Эрот не обладает ни добротой, ни красотой. Он *стремится* к прекрасному и доброму, а стремятся всегда к тому, чем не обладают. Далее Диотима дает определение: боги — это те, которые прекрасны и блаженны (т. е. обладающие добротой и красотой). Но Эрот не обладает ими, следовательно, он не бог. В ответ на замечание Сократа о том, что **все** признают его богом, Диотима говорит, что следует считаться только с мнением знатоков. В этом проявляется очень характерное для Платона и его последователей раз-

деление на сведущих и несведущих (*мудрец* и *толпа*). В диалоге “Горгий” собеседник Сократа, знаменитый софист Горгий похваляется, что может убедить своих слушателей в чем угодно, не зная существа дела; например, он будет говорить о медицине, не будучи врачом и не обладая специальными знаниями, и **все** ему поверят, а настоящий врач не сможет завоевать доверие слушателей в той же мере, что он. Сократ сразу спрашивает, — кто эти **все**? Будут ли среди слушателей Горгия профессиональные медики, и сможет ли он убедить и их тоже? Горгий выпущен признать, что он сможет убедить только невежд, но не профессионалов. “Невежда найдет среди невежд больше доверия, чем знаток”, — резюмирует Сократ [72, 273].

**Ответ 17.** Потому что супруг достал из сумки жареную рыбку и отломил котенку рыбью голову.

**Ответ 18.** Закон тождества.

**Ответ 19:**

- 1) смородина;
- 2) возможны по меньшей мере три ответа:
  - а) заяц;
  - б) супермодель на диете;
  - в) чемпион мира по прыжкам в высоту;
- 3) all right;
- 4) кот съел призовую канарейку.

**Ответ 20.** За три минуты. Две котлеты кладут на сковороду и жарят минуту. После этого одну из них снимают, а вторую переворачивают и жарят еще минуту, положив рядом сырую. По истечении двух минут одна котлета готова и две поджарены с одной стороны. Третья минута уходит на то, чтобы поджарить их с другой стороны.

**Ответ 21.** Слово “лев” имеет два смысла, т. е. является каламбуром.

**Ответ 22.** Стихотворение, которое читает Алиса, является *пародией* Кэрролла на стихотворение Саути. Некоторые пере-

водчики сказки Кэрролла на русский используют в этом эпизоде пародию на какое-либо хрестоматийно известное русское стихотворение (В. Набоков пародирует “Бородино” Лермонтова — см. лекцию 8). Пародия (по сравнению с пародируемым образцом) — это *не совсем то* или *совсем не то*? Довольно трудно решить этот вопрос.

Вот как выглядит, например, пародия Б. Заходера на стихотворение А. Толстого (использованная в другом эпизоде “Алисы”):

Крокодильчики мои,	Колокольчики мои,
Цветики речные!	Цветики степные!
Что смотрите на меня	Что смотрите на меня
Прямо как родные?	Темно-голубые?
Это кем хрустите вы,	И о чем звените вы
В день веселый мая,	В день веселый мая,
Средь нескушанной травы	Средь некошеной травы
Головой качая?	Головой качая?
Б. Заходер	А. Толстой

Пусть у нас есть некоторый текст. Если мы будем вносить в него искажения (заменять одни слова другими, допускать грамматические ошибки и тому подобное), то при небольшом числе искажений подлинник еще можно будет узнать (*не совсем то*). Вполне понятно, однако, что *достаточно большое* число искажений сделает текст неузнаваемым (*совсем не то*). Четкой границы между первым и вторым не существует.

Здесь нам придется выйти за пределы *формальной* логики. Процесс накопления искажений иллюстрирует один из законов логики *диалектической* — переход одного качества в другое через незаметные количественные изменения. Искажения, накапливаясь, приводят к тому, что *не совсем то* превращается в *совсем не то*.

**Ответ 23.** Первый и второй тексты представляют собой окрашенные иронией тавтологии, воплощающие закон исключенно-

го третьего: *истинно, что А или не-А*. Все рыдают или не рыдают; Лепский стал бы великим поэтом или не стал бы им (сравните речь Богомола — см. лекцию 3). Третий текст тоже тяготеет к этой схеме, но следует ей не вполне точно.

**Ответ 24.** Можно заметить, что разности между вторым и первым числом, третьим и вторым и т. д. представляют собой последовательные нечетные числа:

$$\begin{aligned} 4 - 1 &= 3 \\ 9 - 4 &= 5 \\ 16 - 9 &= 7 \\ 25 - 16 &= 9 \\ 36 - 25 &= 11 \end{aligned}$$

Следовательно, следующее число можно получить, прибавив к 36 13:

$$\begin{aligned} 36 + 13 &= 49 \\ 49 + 15 &= 64 \text{ и т. д.} \end{aligned}$$

Т. о. закономерность открыта, но это закономерность *эмпирическая*: известен рецепт, который позволяет получить следующее число в ряду.

*Теорию* этого ряда можно получить, если заметить, что числа представляют собой ряд квадратов: единица в квадрате — один, два в квадрате — четыре, три в квадрате — 9 и т. д. Тогда получается теоретическое объяснение полученная нами эмпирическая закономерность:

$$\begin{aligned} 1^2 \ 2^2 \ 3^2 \ \dots \ (n-1)^2 \ n^2 \ (n+1)^2 \ \dots \\ (n+1)^2 &= n^2 + 2n + 1 \\ (n+1)^2 - n^2 &= n^2 + 2n + 1 - n^2 = 2n + 1 \\ 2n + 1 &= 3, \text{ если } n = 1 \\ 2n + 1 &= 5, \text{ если } n = 2 \text{ и т. д.} \end{aligned}$$

Теперь проблема запоминания более не существует: вместо того, чтобы *зубрить* последовательность чисел, мы можем без труда ее воспроизвести.

**Ответ 25.** 11 камешков по трем стаканчикам разложить можно, и даже не единственным способом: 1, 1, 9 или 3, 3, 5 или 1, 3,



7. Десять камешков по трем стаканчикам разложить нельзя, разве что превратить эту задачу в *задачу-шутку* и вставить один из стаканчиков в другой!

**Ответ 26.** Задача 25 представляет собой подсказку при решении этой задачи. Один кошелек — большой, в нем лежит монета; и второй — маленький кошелек. Во втором, маленьком кошельке тоже лежит монета.

**Ответ 27.** Задача-шутка: одна монета — ПЕ ПЯТАК (гривенник), по вторая — пятак!

**Ответ 28.** В году 365 дней. Даже если в зале имеются люди, родившиеся в каждый из дней года, — их не более трехсот шестидесяти пяти. Значит, у оставшихся тридцати пяти дней рождения будут повторяться. Нет ничего невозможного и в том, что ВСЕ присутствующие родились в один и тот же день. ОТВЕТ: дни рождения совпадают самое меньшее у тридцати пяти, самое большее — у всех присутствующих.

**Ответ 29.** Набираем в трехлитровый сосуд 3 л и выливаем в пустой пятилитровый эти три литра. Снова наполняем доверху трехлитровый сосуд и выливаем в пятилитровый два литра (пятилитровый наполнился). В трехлитровом остается один литр.

**Ответ 30.** Четыре кота.

**Ответ 31.** Сначала надо сообразить, что если поджечь шнур с *двух концов одновременно*, то он сгорит за полчаса. Итак, поджигаем один шнур с двух концов одновременно, а второй (одновременно с первым) — с одного конца. Когда первый сгорит, то второй надо зажечь с другого конца. Оставшийся кусок второго сгорит за пятнадцать минут.

**Ответ 32.** Овца подарила колечко, мышь — иголку, рысь — подсвечник, медведь — тарелку. Волк и белка пришли без подарка.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ И РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Алексеев М. П.* Пушкин. Сравнительно-исторические исследования. — Л., 1984.
2. *Антология* мировой философии: В 4 т. — М., 1969–1973.
3. *Аристотель.* Сочинения: В 4 т. — М., 1976.
4. *Арнольд В. И.* Экспериментальное наблюдение математических фактов. — М., 2006.
5. *Берков В. Ф., Яскевич Я. С., Павлюкевич В. И.* Логика. — Минск, 2002.
6. *Бирюков Б. В.* Жар холодных чисел. — М., 1985.
7. *Блейк В.* Избранное / Пер. С. Маршака. — М., 1965.
8. *Бор Н.* Атомная физика и человеческое познание. — М., 1961.
9. *Бурбаки Н.* Очерки по истории математики. — М., 1963.
10. *Вигнер Е.* Этюды о симметрии. — М., 1971.
11. *Виролайнен М. Н.* Гибель абсурда / М. Н. Виролайнен. Речь и молчание. Сюжеты и мифы русской словесности. — СПб., 2003.
12. *Гарднер М.* Комментарий к сказке Кэрролла “Алиса в Зазеркалье” / Л. Кэрролл Приключения Алисы в Стране Чудес. Алиса в Зазеркалье. — М., 1985.
13. *Гарднер М.* Математические новеллы. — М., 1974.
14. *Гаспаров М. Л.* Занимательная Греция. — М., 2000.
15. *Гачев Г.* Жизнь художественного сознания: Очерки по истории образа. — М., 1972.
16. *Гегель Г. В. Ф.* Лекции по истории философии. — СПб., 1993.
17. *Гегель Г. В. Ф.* Сочинения. — М.; Л., 1932.
18. *Гегель Г. В. Ф.* Энциклопедия философских наук. — М., 1974.

19. *Гейзенберг В.* Физика и философия. Часть и целое. — М., 1989.
20. *Герник Ф.* Пионеры атомного века. — М., 1974.
21. *Гете И.-В.* Об искусстве. — М., 1975.
22. *Гете И.-В.* Фауст / Пер. Б. Пастернака. — Л., 1953.
23. *Гильберт Д., Кон-Фоссен С.* Наглядная геометрия. — М., 1981.
24. *Гладкий А. В.* Математическая логика. — М., 1998.
25. *Гулыга А. В.* Немецкая классическая философия. — М., 1986.
26. *Данин Д. С.* Труды и дни Нильса Бора. — М., 1985.
27. *Дворецкий И. Х.* Латинско-русский словарь. — М., 1976.
28. *Делез Ж.* Логика смысла / М. Фуко. *Theatrum philosophicum.* — М., 1998.
29. *Демурова Н. М.* Льюис Кэрролл. Очерк жизни и творчества. — М., 1979.
30. *Ершчев А. А.* и др. Логика. — К., 2003.
31. *Ивин А.* По законам логики. — М., 1983.
32. *Ивин А. А.* Логика: Учебник. — М., 2004.
33. *Ильин В. А., Позняк Э. Г.* Аналитическая геометрия. — М., 1971.
34. *Ильин И. А.* Философия Гегеля как учение о конкретности Бога и человека. — СПб., 1994.
35. *Иртенев И. М.* Антология сатиры и юмора России XX века. — М., 2000.
36. *Каганов М.* Лев Давидович Ландау. Они создавали физику // Квант. — 1998. — № 2 (приложение).
37. *Капра Ф.* Дао физики. — СПб., 1994.
38. *Капра Ф.* Уроки мудрости. — М., 1996.
39. *Карасев Л. В.* Философия смеха. — М., 1996.
40. *Кибиров Т.* Шалтай-Болтай. Свободные стихи. — СПб., 2002.
41. *Киселев А. П.* Геометрия: Учеб. для IX–X кл. — Ч. 2. Стереометрия. — М., 1971.
42. *Клайн М.* Геометрия / М. Клайн. Математика в современном мире. — М., 1967.

43. *Клайн М.* Математика. Утрата определенности. — М., 1984.
44. *Клюев Е.* Ренуха: литература абсурда и абсурд литературы. — М., 2004.
45. *Койре А.* Очерки истории философской мысли. — М., 1985.
46. *Концепции современного естествознания: Учеб. для вузов /* Под ред. проф.: В. Н. Лавриченко и В. П. Ратникова. — М., 2002.
47. *Кузнецов Б. Г.* Развитие физических идей от Галилея до Эйнштейна в свете современной науки. — М., 1966.
48. *Кузнецов Б. Г.* Этюды об Эйнштейне. — М., 1965.
49. *Кэрролл Л.* Логическая игра. — М., 1991.
50. *Кэрролл Л.* Приключения Алисы в Стране Чудес. Алиса в Зазеркалье / Пер. Н. Демуровой. — М., 1985.
51. *Кэрролл Л.* Аня в Стране Чудес / Пер. В. Набокова. — СПб., 2010.
52. *Лазарев Ф. В., Трифонова М. К.* Философия: Учеб. пособие. — Симферополь, 1999.
53. *Лейбниц Г. В.* Сочинения: В 4 т. — М., 1983.
54. *Лосев А. Ф.* Дерзание духа. — М., 1988.
55. *Лосев А. Ф.* Проблема символа и реалистическое искусство. — М., 1976.
56. *Лосев А. Ф., Шестаков В. Н.* История эстетических категорий. — М., 1965.
57. *Лотман Ю. М.* Структура художественного текста. — М., 1970.
58. *Лотман Ю. М.* Пиковая дама и тема карт и карточной игры в русской литературе XIX века / Ю. М. Лотман, Пушкин. Биография писателя. Статьи и заметки. 1960–1990. — СПб., 1998.
59. *Лук А. Н.* Юмор. Остроумие. Творчество. — М., 1977.
60. *Льовици М.* История физики. — М., 1970.
61. *Математика* в современном мире. — М., 1967.
62. *Мигдал А. Б.* Квантовая физика и Нильс Бор. — М., 1987.
63. *Микалко М.* Взламываем стереотипы. 9 стратегий креативного гения. — СПб.: Питер, 2009.

64. *Микалко М.* Игры для разума. Тренинг креативного мышления. — СПб.: Питер, 2009.
65. *Михайлов А. В.* Проблемы исторической поэтики в истории немецкой культуры. — М., 1989.
66. *Мякишев Г. Я., Буховцев Б. Б.* Физика: Учеб. пособие для 10 кл. сред. шк. — М., 1972.
67. *Налимов В. В.* Вероятностная модель языка. — М., 1979.
68. *Нильс Бор* и наука XX века / М. В. Волькенштейн. Дополнительность, физика и биология. — К., 1998.
69. *Нильс Бор.* Жизнь и творчество: Сб. ст. — М., 1967.
70. *Новая антология палиндрома* / Авт.-сост.: Б. С. Горобец, С. Н. Федин. — М.: Изд-во МКИ, 2008.
71. *Пенроуз Р.* Новый ум короля. О компьютерах, мышлении и законах физики. — М., 2005.
72. *Платон.* Сочинения: В 3 т. — М., 1968–1972.
73. *Полкинхорн Дж.* Вера глазами физика. — М., 1998.
74. *Померанц Г.* Две модели познания / Г. Померанц. Выход из трансa. — М., 1995.
75. *Пригожин И., Стенгерс И.* Порядок из хаоса: новый диалог человека с природой. — М., 2001.
76. *Пуанкаре А.* Наука и гипотеза / А. Пуанкаре. О науке. — М., 1990.
77. *Пустовит А. В.* История европейской культуры: Введение в культурологию. — К., 2012.
78. *Пустовит А. В.* Этика и эстетика. Наследие Запада. История красоты и добра. — К., 2006.
79. *Пушкин А. С.* Собрание сочинений: В 10 т. — М., 1974–1978.
80. *Пушкин* в русской философской критике. — М., 1990.
81. *Рассел Б.* Философский словарь разума, материи, морали. — К., 1996.
82. *Рассел Б.* Человеческое познание. Его сфера и границы. — М., 1957.
83. *Реале Дж., Антисери Д.* Западная философия от истоков до наших дней: В 4 т. — СПб., 1994.
85. *Роженко М., Роженко Н.* Квантовая логика. — К., 2000.

85. *Розенталь М. М.* Принципы диалектической логики. — М., 1960.
86. *Руднев В. П.* Словарь культуры XX века. — М., 1999.
87. *Руднев В. П.* Энциклопедический словарь культуры XX века. — М., 2003.
88. *Стюарт И.* Истина и красота. Всемирная история симметрии. — М., 2010.
89. *Сухотин А.* Парадоксы науки. — М., 1980.
90. *Теория метафоры.* — М., 1990.
91. *Успенский В. А.* Математическое и гуманитарное: преодоление барьера. — М., 2011.
92. *Фадеев Д. К.* Число / БСЭ. — 3-е изд. — М., 1978.
93. *Фейнберг Е. Л.* Две культуры. — Фрязино, 2004.
94. *Философия: Учебник* / Под ред.: В. Д. Губина, Т. Ю. Сидориной, В. П. Филатова. — М., 1998.
95. *Флоренский П. А.* Анализ пространственности в художественно-изобразительных сочинениях. У водоразделов мысли. — Т. 1. Статьи по искусству. — Paris, 1985.
96. *Флоренский П. В.* Столп и утверждение истины. — М., 1914.
97. *Фрагменты ранних греческих философов* / Авт.-сост. А. В. Лебедев. — М., 1989.
98. *Франк С. Л.* Личность и мировоззрение / Ф. Шлейермахер. Речи о религии, монологи. — СПб., 1994.
99. *Франк С. Л.* Пушкин в русской философской критике. — М., 1990.
100. *Фрид Э., Пастор И., Рейман И.* и др. Малая математическая энциклопедия. — Будапешт, 1976.
101. *Хофштадтер Д.* Гёдель, Эшер, Бах: эта бесконечная гирлянда. — Самара, 2001.
102. *Храмов Ю. А.* Физики. Биографический справочник. — К., 1977.
103. *Чанышев А. Н.* Курс лекций по древней философии. — М., 1981.
104. *Шеллинг Ф.-В.* Система трансцендентального идеализма. — Л., 1936.



105. Шеллинг Ф.-В. Философия искусства. — М., 1966.
106. Эйштейн А. К 200-летию со дня рождения Исаака Ньютона // Квант. — 1972. — № 3.
107. Эйштейн А. Физика и реальность. — М., 1965.
108. Эккерман И. П. Разговоры с Гете в последние годы его жизни. — Ереван, 1988.
109. Энциклопедия символов, знаков, эмблем. — М., 2000.
110. Эткинд Е. Г. Божественный глагол. Пушкин, прочитанный в России и во Франции. — М., 1999.
111. Яворский Б. М., Детлаф А. А. Справочник по физике для инженеров и студентов вузов. — М., 1979.
112. Якимович А. К. Похвала неразумию. Иррационализм и абсурд в художественной культуре XX века // Знание — сила. — 1994. — № 1.
113. Якобсон Р. Заметки на полях лирики Пушкина / Р. Якобсон. Работы по поэтике. — М., 1987.
114. Яновская С. А. Преодолены ли в современной науке трудности известные под названием “апорий Зенона” / С. А. Яновская. Методологические проблемы науки. — М., 1972.
115. *Topsy-Turvy* World. English Humour in Verse. — М., 1978.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

Альфред Реньи

### Диалог о сущности математики

*Сократ:* Ты кого-то ищешь, дорогой мой Гиппократ?

*Гиппократ:* Нет, Сократ, поскольку я уже нашел того, кого искал. Именно тебя я искал повсюду. Кто-то на агоре сказал мне, что видел, как ты прогуливаешься вдоль реки Илиссос. Так что я шел вслед за тобой.

*Сократ:* В таком случае скажи, зачем ты пришел, а после я хотел бы расспросить тебя о нашей беседе с Протагором. Помнишь ли ты о ней?

*Гиппократ:* Как ты можешь спрашивать? И дня не прошло с тех пор без моих размышлений о ней. А сейчас я пришел к тебе за советом, поскольку эта беседа не выходит у меня из головы.

*Сократ:* Похоже, Гиппократ, что ты хочешь поговорить о тех же вопросах, которые я и сам хотел бы обсудить с тобой; таким образом, два предмета разговора на самом деле одно. Кажется, математики ошибаются, считая, что два никогда не равно одному.

*Гиппократ:* Дело в том, Сократ, что математики, как всегда, правы.

*Сократ:* Но, ты, Гиппократ, конечно, знаешь, что я не математик. Почему же ты не задал своих вопросов знаменитому Теодору?

*Гиппократ:* Я просто поражен, Сократ, ты отвечаешь на мои вопросы прежде, чем я задаю их. Ведь я пришел именно для того, чтобы узнать, стоит ли мне пойти учеником к Теодору. В прошлый раз, когда я решил стать учеником Протагора, мы пошли к нему вместе и ты направил беседу так, что стало совершенно ясно — он не знает предмета, о котором рассуждает. Разумеется, я раздумал и не пошел к нему. Эта беседа помогла мне понять,

чего я не должен делать, но не показала, что же следует делать. Я бываю на пирах и в палестре со своими приятелями и, осмелюсь сказать, время провожу приятно, но это не дает мне удовлетворения. Я чувствую свое невежество. Точнее говоря, я чувствую, что знания, которыми обладаю, довольно неопределенны. Во время беседы с Протагором стало ясно, что мои познания о хорошо известных вещах, таких, как здравомыслие, справедливость и доблесть, совсем бедны. Но теперь я по крайней мере полностью сознаю свое невежество.

*Сократ:* Я рад, дорогой мой Гиппократ, что ты так хорошо меня понимаешь. Я всегда говорю себе вполне искренне, что я ничего не знаю. Разница между мной и большинством других людей, может, и состоит именно в том, что я не воображаю, будто знаю то, что в действительности мне неизвестно.

*Гиппократ:* Это доказывает твою мудрость, Сократ. Но для меня это недостаточно. Я очень хочу получить вполне определенные и основательные знания, и я не буду счастлив, пока не добьюсь своего. Я постоянно размышляю над природой знаний, которыми пытаюсь овладеть. А совсем недавно Театет сказал, что определенное существует только в математике, и посоветовал мне изучать математику у его учителя Теодора, самого сведущего специалиста по теории чисел и геометрии в Афинах. Мне не хотелось бы повторить ту же ошибку, которую я чуть было не совершил, когда я намеревался стать учеником Протагора. Поэтому скажи мне, Сократ, получу ли я глубокие знания, которые ищу, если стану изучать математику у Теодора?

*Сократ:* Если ты хочешь изучать математику, о сын Аполлодора, то определенно не сможешь сделать ничего лучшего, чем пойти к моему уважаемому другу Теодору. Но ты должен решить, действительно ли хочешь изучать математику. Никто не может знать твоих желаний лучше, чем ты сам.

*Гиппократ:* Почему ты отказываешься помочь мне, Сократ? Может быть, я неумышленно обидел тебя, не заметив этого?

*Сократ:* Ты не так понял меня, мой юный друг. Я не сержусь, но ты просишь о невозможном. Каждый должен решить само-

стоятельно, чем он хочет заниматься. Я могу лишь помочь, подобно акушерке, при рождении твоего решения.

*Гиппократ:* Прошу тебя, не отказывай мне, дорогой Сократ, и, если ты сейчас свободен, начнем беседу немедленно.

*Сократ:* Ну хорошо, если ты так настаиваешь. Укроемся под тенью того платана и начнем. Но прежде скажи, согласен ли ты вести беседу способом, который я предпочитаю? Я буду задавать вопросы, а ты отвечать на них. В результате ты яснее поймешь, что ты уже постиг, а от этого расцветут семена знаний, имеющиеся в твоей душе. Я надеюсь, ты не уподобишься царю Дарию, который убил управляющего рудниками за то, что тот из медного рудника добыл только медь, а не золото, как желал царь. Я надеюсь, ты всегда будешь помнить, что из рудника можно извлечь только то, что он содержит.

*Гиппократ:* Клянусь, что не стану ничем тебя попрекать, но, ради Зевса, начнем немедленно.

*Сократ:* Согласен. Только ответь мне, знаешь ли ты, что такое математика? Надеюсь, ты сумеешь дать определение математики, если намереваешься изучать ее.

*Гиппократ:* Думаю, что любой ребенок мог бы это сделать. Математика — одна из наук, и притом одна из самых прекрасных.

*Сократ:* Я просил тебя описать сущность математики, а не восхвалять ее. Быть может, ты лучше поймешь, что я хочу выяснить, если мы рассмотрим какую-нибудь другую науку, хотя бы медицину. Вот если бы я спросил тебя об искусстве врачевания, ты бы ответил, что оно имеет дело со здоровьем и болезнью. И цель его — лечить больных и охранять здоровых. Не так ли?

*Гиппократ:* Ты прав.

*Сократ:* О том, как распознавать и лечить болезни, знают только врачи, да и им известно еще слишком мало. Но задача медицины и состоит как раз в том, чтобы узнать обо всем этом. А с математикой не обстоит ли дело иначе?

*Гиппократ:* В таком случае прошу тебя, объясни мне различие, так как я не вижу его отчетливо.

*Сократ:* Тогда ответь мне: искусство врачевания имеет дело с тем, что существует, или с тем, чего нет? Если бы не было врачей, то были бы болезни?

*Гиппократ:* Конечно, и даже больше, чем сейчас.

*Сократ:* Взглянем теперь на другое искусство, хотя бы на астрономию. Ты согласен с тем, что астрономы изучают движения звезд?

*Гиппократ:* Я уверен в этом.

*Сократ:* А если я спрошу тебя, имеет ли дело астрономия с тем, что существует, что ты ответишь?

*Гиппократ:* Я отвечу, что да.

*Сократ:* А существовали бы звезды, если бы не было астрономов?

*Гиппократ:* Конечно. И даже если бы Зевс в гневе истребил все человечество, звезды все равно сияли бы в небе. Но почему мы говорим об астрономии, а не о математике?

*Сократ:* Не будь таким нетерпеливым, дорогой друг. Давай обсудим несколько других искусств, чтобы иметь возможность сравнить их с математикой. Как бы ты назвал человека, который все знает о живых существах, обитающих в лесах и в глубинах морей?

*Гиппократ:* Это ученый, изучающий живую природу.

*Сократ:* И ты согласен, что такие ученые изучают только те вещи, которые существуют?

*Гиппократ:* Согласен.

*Сократ:* А как ты назовешь человека, который интересуется горными породами и знает, какие из них содержат железо?

*Гиппократ:* Знаток минералов.

*Сократ:* Занимается ли он вещами, которые существуют, или же тем, чего на самом деле нет?

*Гиппократ:* Само собой разумеется, вещами которые существуют.

*Сократ:* Можем ли мы теперь утверждать, что каждая наука занимается теми вещами, которые существуют?

*Гиппократ:* Кажется, это так.

*Сократ:* Теперь, скажи мне, юный друг, что является объектом изучения математики?

*Гиппократ:* Я спрашивал об этом Театета. Он ответил, что математик изучает числа и геометрические формы.

*Сократ:* Ответ верный и нельзя найти лучшего, но можем ли мы утверждать, что числа и формы существуют?

*Гиппократ:* Конечно. Как могли бы мы говорить о них, если бы их не было?

*Сократ:* Ты прав. Но вот, что меня смущает. Возьмем, например, простые числа. Существуют ли они так же, как звезды или рыбы? Существовали бы простые числа, если бы не было математиков?

*Гиппократ:* Я начинаю понимать, чего ты хочешь. Все не так просто, как я предполагал, и должен сознаться, что я не знаю, как надо ответить на твой вопрос.

*Сократ:* Поставим вопрос несколько иначе: считаешь ли ты, что звезды на небе будут появляться, если никто их не будет наблюдать, а рыбы будут продолжать плавать, если никто не станет ловить их?

*Гиппократ:* Конечно. Как могли бы мы говорить о них, если бы их не было?

*Сократ:* Тогда скажи, если бы не было математики, были бы простые числа, и если да, то где?

*Гиппократ:* Не знаю, что и ответить. Ясно, что, если математики думают о простых числах, значит они существуют в их сознании, но если бы не было математиков, не могло бы быть и простых чисел.

*Сократ:* Значит, ты считаешь, что математики изучают несуществующие понятия?

*Гиппократ:* Пожалуй, мы должны допустить это.

*Сократ:* Если я скажу, что математики занимаются тем, что или вовсе не существует или существует, но не так, как существуют звезды или рыбы, то буду ли я прав?

*Гиппократ:* Вполне.

*Сократ:* Теперь рассмотрим этот вопрос с другой точки зрения. Я написал на восковой табличке число 37. Ты видишь его?



*Гиппократ:* Да.

*Сократ:* И можешь дотронуться до него рукой?

*Гиппократ:* Конечно.

*Сократ:* Значит, числа существуют?

*Гиппократ:* Ты смеешься надо мной, Сократ. Послушай! Я нарисовал на такой же табличке дракона с семью головами. Разве это означает, что он существует? Я никогда не встречал никого, кто видел бы дракона. Я убежден, что драконы существуют только в сказках. Возможно, я ошибаюсь, и драконы действительно есть где-нибудь по ту сторону Геркулесовых столпов, чего не скажешь о том, которого я нарисовал.

*Сократ:* Ты прав, Гиппократ, я с тобой согласен. Значит, хотя мы говори о числах и даже можем написать их, на самом деле они не существуют?

*Гиппократ:* Конечно.

*Сократ:* Не делай поспешных заключений. Давай решим еще один вопрос. Прав ли я, говоря, что мы можем сосчитать овец на лугах или корабли в гавани?

*Гиппократ:* Да.

*Сократ:* И овцы и корабли существуют?

*Гиппократ:* Несомненно.

*Сократ:* Но если овцы существуют, их число тоже должно существовать, не так ли?

*Гиппократ:* Ты смеешься надо мной, Сократ. Математики не считают овец, это дело овцеводов.

*Сократ:* Ты думаешь, что математики изучают не количество овец, кораблей или других реальных предметов, а числа сами по себе? И, таким образом, они интересуются только тем, что существует у них в сознании?

*Гиппократ:* Именно так я и думаю.

*Сократ:* Ты говорил, Театет считает, что математика изучает числа и геометрические формы. А формы? Если я спрошу тебя, существуют ли они, что ты ответишь?

*Гиппократ:* Существуют. Мы можем например видеть прекрасную форму сосуда и ощутить ее руками.

*Сократ:* Осталась одна неясность. Если ты смотришь на сосуд, что ты видишь — сосуд или его форму?

*Гиппократ:* И то и другое.

*Сократ:* То же самое происходит, когда ты смотришь на ягненка. Ведь ты видишь одновременно и ягненка и его шерсть?

*Гиппократ:* Это очень удачное сравнение.

*Сократ:* А я думаю, оно хромает, как Гефест. Ты можешь состричь шерсть с ягненка и увидеть ягненка без шерсти и шерсть без ягненка. Можешь ли ты отделить таким же образом форму сосуда от самого сосуда?

*Гиппократ:* Я полагаю, этого никто не может.

*Сократ:* И ты уверен, что можно видеть геометрическую форму?

*Гиппократ:* Теперь я начинаю сомневаться.

*Сократ:* Кроме того, если математики изучают форму сосудов, значит ли, что их можно назвать гончарами?

*Гиппократ:* Конечно.

*Сократ:* Тогда, если Теодор — лучший математик, должен ли он быть также лучшим гончаром? Многие люди восхваляют его, но никто не говорил, что он хоть сколько-нибудь понимает в гончарном деле. Сомневаюсь, сможет ли он сделать самый простой горшок. Может быть, математики имеют дело с формами статуй или зданий?

*Гиппократ:* В таком случае они должны быть скульпторами и архитекторами.

*Сократ:* Вот, мой друг, мы и пришли к выводу, что математики, изучая геометрию, занимаются не формой реальных предметов, таких, как сосуды, а формами, которые существуют только в их сознании. Ты согласен?

*Гиппократ:* Я вынужден согласиться.

*Сократ:* Мы установили, что математики, занимаются предметами, которые существуют не в действительности, а только в их мыслях. А теперь обсудим утверждение Театета, о котором ты упомянул раньше, что математика дает более надежные и заслуживающие доверия знания, чем любые другие науки. Скажи, приводил ли Театет какие-либо примеры?

*Гиппократ:* Да, он сказал, что никто не может знать точное расстояние от Афин до Спарты. Конечно, люди, которые путешествуют, знают, за сколько дней они проходят этот путь, но невозможно знать точное количество шагов на каком-то расстоянии. Однако любой может вычислить по теореме Пифагора длину диагонали квадрата. Театет сказал еще, что нельзя узнать точное число людей, живущих в Элладе. И если бы кто-либо попытался сделать это, то не достиг бы реального результата, потому что во время счета некоторые старые люди умирали бы и рождались бы дети, поэтому результат был бы только приближенным. Но спроси математика, сколько ребер у правильного додекаэдра, и он ответит, что у додекаэдра 12 граней и каждая имеет пять ребер. Получается 60 ребер, но так как каждое ребро принадлежит двум граням одновременно и поэтому считается дважды, получится 30 ребер, и эта цифра, несомненно верная.

*Сократ:* Приводил ли он еще какие-нибудь примеры?

*Гиппократ:* Я не помню всех. Он говорил еще, что в природе нельзя найти две совершенно одинаковые вещи. Никакие два яйца не являются абсолютно одинаковыми, и даже колонны храма Посейдона отличаются одна от другой. Но можно быть совершенно уверенным, что две диагонали прямоугольника одинаковы. Он ссылается на Гераклита, который сказал, что все существующее постоянно изменяется и точные сведения можно получить только о понятиях, которые не изменяются, например чет и нечет, прямая и круг.

*Сократ:* Достаточно. Эти примеры убеждают меня, что в математике мы можем получить знания, которые несомненны, в то время как в других науках и в повседневной жизни это невозможно. Подытожим результаты нашего исследования природы математики. Прав ли я, говоря, что математика изучает несуществующие объекты и может их полностью описать?

*Гиппократ:* Да, именно это мы установили.

*Сократ:* Тогда скажи, дорогой Гиппократ, разве не удивительно, что мы знаем о предметах несуществующих больше, чем о предметах реальных?

*Гиппократ:* Пожалуй, это действительно странно! Я думаю, что в наши рассуждения вкралась ошибка.

*Сократ:* Нет, мы были предельно внимательны и проверяли каждый шаг наших рассуждений. Здесь не может быть никакой ошибки. Но я, кажется, вспомнил кое-что, и это поможет разрешить нашу задачу.

*Гиппократ:* Говори быстрее, я совсем сбит с толку.

*Сократ:* Сегодня утром я был в зале второго судьи, где жену плотника из деревни Питтос обвиняли в измене и убийстве мужа при соучастии любовника. Женщина протестовала, она клялась Артемидой и Афродитой, что невиновна, что никогда не любила никого, кроме своего мужа, и что он убит грабителями. Множество людей было вызвано в качестве свидетелей. Одни говорили, что она виновна, а другие, что нет. И было невозможно выяснить правду.

*Гиппократ:* Ты снова смеешься надо мной? Сначала ты сбил меня с толку, а теперь передаешь всякие рассказы.

*Сократ:* Не сердись, друг! У меня есть серьезные причины, чтобы поговорить об этой женщине, виновность которой установить невозможно. Но одно верно: женщина существует, я видел ее собственными глазами, и все, кто был там, а многие из них ни разу в жизни не солгали, ответят тебе так же.

*Гиппократ:* Твоего свидетельства для меня вполне достаточно, дорогой Сократ. Пусть считается доказанным, что женщина существует. Но что общего у этого факта с математикой?

*Сократ:* Больше, чем ты думаешь. Скажи мне сначала: знаешь ли ты предание об Агамемноне и Клитемнестре?

*Гиппократ:* Эту историю знают все. В прошлом году я видел трагедию Эсхила в театре.

*Сократ:* Расскажи мне ее в нескольких словах.

*Гиппократ:* Пока Агамемнон, микенский царь, сражался под стенами Трои, его жена Клитемнестра согрешила с Эгистом, двоюродным братом мужа. После падения Трои, когда Агамемнон вернулся домой, Клитемнестра и ее любовник убили его.

*Сократ:* Скажи мне, Гиппократ, ты уверен, что Клитемнестра виновна?

*Гиппократ:* Не понимаю, зачем ты задаешь подобный вопрос? Правдивость этой истории несомненна. Согласно Гомеру, когда Одиссей был в преисподней, он встретил Агамемнона и тот сам рассказал ему о своей печальной судьбе.

*Сократ:* Но ты уверен, что Агамемнон, Клитемнестра и все остальные персонажи этой трагедии действительно существовали?

*Гиппократ:* Возможно, меня изгнали бы из общества, если бы я сказал это публично, но мое мнение таково, что по прошествии стольких веков невозможно доказать или опровергнуть правдивость гомеровских поэм. Но это совсем не относится к делу. Когда я сказал тебе, что Клитемнестра виновна, я говорил не о реальной Клитемнестре, если она действительно когда-либо существовала, а о Клитемнестре из поэмы Гомера, Клитемнестре из трилогии Эсхила.

*Сократ:* Могу ли я сказать, что мы ничего не знаем о реальной Клитемнестре? Даже ее существование сомнительно, но, рассматривая ее как персонаж трагедии Эсхила, мы уверены, что она была вероломна и действительно убила Агамемнона, потому, что так рассказывает нам Эсхил.

*Гиппократ:* Согласен. Но к чему ты настаиваешь на этом?

*Сократ:* погоди. Сначала подытожим все, что мы выяснили. Невозможно установить, виновна ли женщина во крови и плоти, живущая сегодня в Афинах, в то время как несомненно, что персонаж трагедии — Клитемнестра, которой, возможно, вообще не было на свете, виновна. Ты согласен?

*Гиппократ:* Я начинаю понимать, что ты хочешь сказать. Однако будет лучше, если ты сделаешь выводы.

*Сократ:* Заключение таково: мы знаем гораздо больше о людях, которые существуют только в нашем воображении, например о персонажах пьес, чем о реально живущих людях. Если мы говорим, что Клитемнестра виновна, то это означает, что так ее изобразил Эсхил в своей пьесе. Подобное положение и в мате-

матике. Мы уверены, что диагонали прямоугольника абсолютно одинаковы, потому что это следует из определения прямоугольника, данного математиками.

*Гиппократ:* Ты имеешь в виду, Сократ, что наш парадоксальный результат действительно правилен и можно иметь значительно более определенные знания о несуществующих вещах, например о математических понятиях, чем о реальных объектах? Мне кажется, теперь я понимаю, отчего так получается. Понятия, которые мы сами создали, известны нам полностью по самой их природе и мы можем о них узнать все, поскольку у них нет иной жизни, кроме как в нашем воображении. А вот объекты, существующие в реальном мире, не тождественны с нашими представлениями о них, поскольку они всегда неполны и приблизительны. Именно поэтому наши знания о действительно существующих вещах никогда не могут быть исчерпывающими или окончательными.

*Сократ:* Совершенно верно, дорогой мой друг, ты сказал лучше, чем смог бы это сделать я сам.

*Гиппократ:* Это твоя заслуга, Сократ, потому что ты помог мне понять эти вещи. Теперь я не только вижу, что Театет был совершенно прав, говоря, что я должен изучать математику, если хочу получить надежные знания, но и знаю, почему он был прав. Однако если уж ты так терпеливо разъяснял мне все до сих пор, то, прошу тебя, не покидай и теперь, потому что один мой вопрос, пожалуй наиболее важный, еще остается без ответа.

*Сократ:* Какой вопрос?

*Гиппократ:* Вспомни, Сократ, что я пришел просить твоего совета, должен ли я изучать математику. Ты помог мне понять, что математика и только математика может дать те основательные знания, которые я хотел бы иметь. Но какая польза от этих знаний? Ясно, что если получить некоторые знания о реальном мире, хотя бы неполные и не вполне определенные, то их значение будет несомненно и для отдельного человека и для страны в целом. Даже изучение звезд полезно, например, для мореплава-



телей. Но какая польза от изучения несуществующих предметов, которыми как раз и занимается математика?

*Сократ:* Дорогой мой друг, я уверен, что ты знаешь ответ и только хочешь проверить меня.

*Гиппократ:* Клянусь Гераклом, я не знаю ответа. Помоги мне, прошу тебя.

*Сократ:* Согласен. Попытаемся найти его. Мы уже убедились, что математические понятия создаются самими математиками. Но выбирает ли математик эти понятия произвольно, как ему хочется?

*Гиппократ:* Я уже говорил тебе, что еще недостаточно знаю математику. Но мне кажется, математик так же свободен в выборе объектов своего исследования, как поэт в выборе персонажей своих пьес, и как поэт наделяет своих персонажей чертами, которые ему приятны, так и математик вкладывает в понятия такие свойства, какие ему хочется.

*Сократ:* Но тогда существовало бы столько же математических истин, сколько самих математиков. Как же ты объяснишь в таком случае то обстоятельство, что все математики изучают одни и те же понятия и проблемы? И почему нередко математики, живущие далеко один от другого и даже не знающие друг друга, открывают одни и те же истины и изучают одни и те же понятия? Если они говорят о числах, то имеют в виду одни и те же числа, круги, квадраты, шары и правильные тела одинаковы для всех.

*Гиппократ:* Нельзя ли объяснить это тем, что все люди мыслят одинаковым образом и поэтому одни и те же вещи они представляют одинаково?

*Сократ:* Дорогой Гиппократ, мы получим удовлетворительное объяснение не раньше, чем рассмотрим предмет обсуждения со всех точек зрения. Как объяснить те нередкие факты, когда математики, живущие далеко друг от друга, скажем один в Таренте, а другой на острове Самос, открывают одну и ту же истину, даже не зная один другого? И в то же время, я никогда не слышал, чтобы два поэта написали одну и ту же поэму.

*Гиппократ:* И я никогда не слышал об этом. Но вспоминаю, что Театет рассказывал мне об очень интересной открытой им теореме о несоизмеримых величинах. Он показал теорему своему учителю Теодору, а тот в свою очередь вытаскил письмо от Архитаса, где было изложено то же доказательство, почти слово в слово.

*Сократ:* В поэзии это невозможно. Вот видишь, появилась новая проблема. Но продолжим. Как ты объяснишь, что математики разных стран обычно согласны по поводу математических истин, в то время как о государственных вопросах персы и спартанцы, например, имеют совершенно противоположные мнения, чем в Афинах, и, более того, даже между собой мы часто не соглашаемся друг с другом?

*Гиппократ:* Я отвечаю на твой последний вопрос. В делах, касающихся государства, заинтересован каждый, и эти частные интересы иногда очень противоречивы. Вот почему трудно прийти к соглашению. А математик руководствуется просто стремлением найти истину.

*Сократ:* Ты хочешь сказать, что математики пытаются найти истину, которая совершенно не зависит от их собственных интересов?

*Гиппократ:* Да.

*Сократ:* Но тогда мы ошибались, думая, что математики выбирают объекты своего изучения по собственному желанию. Выходит, объект их изучения имеет несколько форм существования, которые независимы от личности математика. Мы должны разрешить эту новую загадку.

*Гиппократ:* Я не знаю даже, с чего начать.

*Сократ:* Если у тебя еще осталось терпение, то попытаемся вместе. Скажи мне, что общего между мореплавателем, который ищет необитаемый остров, и живописцем, ищущим новую краску, которая не была бы использована раньше?

*Гиппократ:* Я думаю, что они обогащают человечество открытиями.

*Сократ:* Но в чем, по твоему мнению, состоит различие между ними?

*Гиппократ:* Я думаю, что мореплавателя можно назвать открывателем, а живописца — изобретателем. Мореплаватель открывает остров, который существовал раньше, только он был неизвестен, в то время как живописец изобретает новую краску, которую до этого вообще не существовала.

*Сократ:* Никто не смог бы ответить на этот вопрос лучше. Но, скажи мне, математик, ищущий новую истину, открывает ее или изобретает? Открыватель ли он, как мореплаватель, или изобретатель, как живописец?

*Гиппократ:* Я не могу ответить на этот вопрос, так как у меня еще нет никакого собственного опыта. Но Театет рассказывал мне о их совместных исследованиях с Теодором, и потому я думаю, что математика скорее нужно считать открывателем, хотя он имеет сходство и с изобретателем.

*Сократ:* Хорошо сказано. Мне кажется, что математик в равной степени и открыватель и изобретатель. Но почему ты ответил так быстро? Ты хотел сказать, что математик в известном смысле является также и изобретателем?

*Гиппократ:* Математик сам создает понятия, которые он изучает. При этом, когда математик создает новое понятие, он поступает так же, как изобретатель. Когда же он изучает понятие, введенное им самим или кем-либо другим, или формулирует теорему — на языке математики — и доказывает ее, то он поступает как открыватель. После всего, что мне рассказал Театет, “открытие” теорем в работе математиков играет, по-видимому, большую роль, чем “изобретение” понятий, так как самые простейшие понятия, например понятие числа и делимости, приводят к столь многим и глубоким проблемам, что математики до сих пор смогли решить лишь небольшую их часть.

*Сократ:* Очевидно, дорогой Гиппократ, твой друг Театет уже многое изучил и, как я вижу, успешно. Мне кажется, что математик больше похож на открывателя. Он — смелый мореплаватель, плавающий по неизвестному морю и исследующий его побережья, острова и водовороты. Я хотел бы только добавить, что математик в некотором роде также изобретатель, в особенности

когда он вводит новые понятия. Ведь каждый открыватель должен быть в какой-то мере изобретателем. Например, если мореплаватель хочет достичь мест, до него никем не достигнутых, он должен построить корабль, который был бы лучше других кораблей. Новые понятия, введенные математиками, подобны новым кораблям, которые поддерживают исследователя в великом море мыслей. Прежде всего математик является открывателем; изобретателем он является лишь постольку, поскольку им должен быть открыватель.

*Гиппократ:* Дорогой мой, Сократ, я уверен, что в Афинах и, вероятно, даже во всей Элладе нет человека, который так же, как ты, владел бы искусством вести беседу. Каждый раз, когда ты обсуждаешь мои слова, ты говоришь то, о чем я, возможно, подозреваю, но не могу выразить с такой ясностью. Из твоего заключения следует, что главная цель математика — исследование секретов и загадок в море человеческого мышления. Они существуют независимо от личности математика, но не от человечества в целом. Математик может вводить по своему усмотрению новые понятия в качестве рабочего инструмента. Однако он не совсем свободен в этом, потому что новые понятия должны быть полезны для его работы. Мореплаватель тоже может построить любой корабль по своему усмотрению, но мы бы сочли его сумасшедшим, если бы он построил корабль так, что тот развалился на куски при первом же шторме. Теперь, я думаю, все ясно.

*Сократ:* Если ты все так ясно представляешь, то попробуй снова ответить на вопрос, что же изучает математика.

*Гиппократ:* Попытаюсь, но, разумеется, это снова будет неполный ответ, ведь я все еще понимаю лишь часть истины.

*Сократ:* Тогда смело вперед, подобно отважному мореплавателю!

*Гиппократ:* Теперь я вижу: раньше мы ошибочно утверждали, что математика занимается вещами, которых в действительности нет. Эти вещи существуют, но не так, как существует камень или дерево. Мы их не можем увидеть, коснуться, мы можем

только охватить их своими мыслями. Есть другой мир — мир математики, отличный от обычного мира, в котором мы живем. А математик — отважный мореплаватель, не отступающий перед трудностями, опасностями и риском, подстерегающими его.

*Сократ:* Друг мой, твоя юношеская энергия почти сбивает меня с ног, но боюсь, что в пылу энтузиазма ты не замечаешь некоторых вопросов.

*Гиппократ:* Каких вопросов? Ты пожертвовал мне так много времени, но, прошу тебя, не оставляй меня на полпути и скажи, что я позабыл.

*Сократ:* Мне кажется, мы все еще не нашли ответа на твой вопрос. Мы оба, вероятно, теперь лучше понимаем, что такое собственно математика. Но на вопрос о смысле и цели математики, этого океана человеческих мыслей, мы еще не ответили.

*Гиппократ:* Ты прав. Я убедился, что при изучении математики приобретаешь надежные основополагающие знания. Когда я погружусь в этот чудесный мир, ко мне, наверное, придет то прекрасное чувство, которого до сих пор я не находил: есть истина, которая не оставляет места сомнению. Я понял, что мир математики существует в действительности и независимо от меня, пусть не в том роде, как камни и деревья, но тем не менее он существует. К чему, собственно, исследовать этот мир? Может быть, на этот раз ты отложишь в сторону свой метод и попросту ответишь на мой вопрос? Боюсь, что сам я не способен найти разумный ответ.

*Сократ:* Нет, мой друг, если бы даже я смог, я бы не сделал этого, и только ради твоей же пользы. Знания, получаемые без труда, ничего не стоят. До конца мы понимаем только то — возможно, с помощью извне, — что узнаем сами, подобно тому как растение может использовать только ту воду, которую оно высасывает из почвы собственными корнями.

*Гиппократ:* Хорошо. Продолжим наши поиски тем же методом, но помоги мне вопросом.

*Сократ:* Теперь я вижу, дорогой Гиппократ, что мы должны вернуться назад, если хотим продвинуться вперед.

*Гиппократ:* Как далеко нам следует вернуться?

*Сократ:* Я думаю, мы должны вернуться к тому моменту, когда мы установили, что математик имеет дело не с числом овец, кораблей или других реальных вещей, а с числами как таковыми. Не думаешь ли ты, однако, что математическое открытие, верное для простых чисел, справедливо также и для чисел реальных предметов? Например, математик определяет, что 17 — это простое число. А разве не правда, что ты не можешь 17 живых овец равномерно распределить между людьми, если их не 17 человек?

*Гиппократ:* Конечно, это правда.

*Сократ:* Значит, то, что математик знает о числах, можно применять к действительно существующим предметам?

*Гиппократ:* Это так.

*Сократ:* А в отношении геометрии? Не опирается ли архитектор на геометрические теоремы, когда он чертит план постройки? Не использует ли он знаменитую теорему Пифагора, когда вычерчивает прямой угол?

*Гиппократ:* Ты прав.

*Сократ:* А не использует ли геометрию также землемер?

*Гиппократ:* Это общеизвестно.

*Сократ:* А корабельный плотник или кровельщик?

*Гиппократ:* Они поступают точно так же.

*Сократ:* А когда гончар делает кувшин или мореплаватель подсчитывает, сколько зерна вмещают трюмы его корабля, разве они не нуждаются в математике?

*Гиппократ:* Конечно, хотя, мне кажется, в делах ремесленников не требуется слишком много математики. Для большинства подобных задач достаточно знать простые правила, известные еще чиновникам египетских фараонов, и новые открытия, о которых Театет рассказывал мне с таким усердием, совсем не используются и не нужны для практических дел.

*Сократ:* В одном ты прав, Гиппократ, но в другом ты снова ошибаешься. Возможно, придет время, когда люди из всех математических открытий будут извлекать практическую пользу. То,



что сегодня только теория, когда-нибудь сможет приобрести крайнюю необходимость для реальной жизни. Не так ли?

*Гиппократ:* Меня интересует настоящее.

*Сократ:* Ты непоседлив, Гиппократ. Если ты хочешь стать математиком, то должен осознать, что будешь работать в большей мере для будущего. А теперь вернемся к главному вопросу. Мы увидели, что познание мира идей, то есть вещей, которые не существуют, в обычном смысле этого слова, может пригодиться в повседневной жизни для ответа на вопросы о реальном мире. Не удивительно ли это?

*Гиппократ:* Более того, непостижимо! Это действительно чудо.

*Сократ:* Возможно, это не так уж таинственно, и если мы вскрыем сущность этого вопроса, то сможем найти подлинную жемчужину.

*Гиппократ:* Прошу тебя, дорогой Сократ, не говори загадками, подобно Пифии.

*Сократ:* Скажи мне в таком случае, удивит ли тебя, когда кто-то, кто побывал в далеких странах, кто многое видел и многое испытал, возвращается домой и пользуется приобретенным опытом для того, чтобы дать хороший совет своим согражданам?

*Гиппократ:* Вовсе нет.

*Сократ:* Даже если страны, которые он посетил, находятся очень далеко и населены совершенно другим народом, разговаривающим на другом языке и поклоняющимся иным богам?

*Гиппократ:* Нет, даже в этом случае, потому что между разными народами есть много общего.

*Сократ:* Теперь скажи мне: если бы оказалось, что мир математики, несмотря на его особенности, в некотором смысле подобен нашему реальному миру, ты бы все еще удивлялся, что математика может применяться для изучения реального мира?

*Гиппократ:* В этом случае нет, но я не вижу никакого сходства между реальным миром и воображаемым миром математики.

*Сократ:* Ты видишь скалу на другом берегу реки, там, где река расширяется и образует как бы озеро?

*Гиппократ:* Вижу.

*Сократ:* А ты видишь отражение скалы в воде?

*Гиппократ:* Конечно.

*Сократ:* Тогда скажи, какая разница между скалой и ее отражением?

*Гиппократ:* Скала — твердый кусок тяжелого вещества. Она нагревается на солнце. И на ощупь грубая. Отражение нельзя потрогать. Если положить на него руку, то ощутишь только прохладную воду. На самом деле отражения не существует. Это иллюзия — и ничего больше.

*Сократ:* Значит, нет ничего общего между скалой и ее отражением?

*Гиппократ:* В определенном смысле отражение есть точная копия скалы. Контур скалы, даже самые маленькие ее складки ясно видны в отражении. Но что из того? Неужели ты хочешь сказать, что мир математики — это отражение действительного мира в зеркале нашего мышления?

*Сократ:* Ты сказал очень хорошо.

*Гиппократ:* Но как же это возможно?

*Сократ:* Вспомни, как развивались абстрактные математические понятия. Мы говорили, что математики имеют дело с отвлеченными числами, а не с количествами реальных предметов. Но думаешь ли ты, что тот, кто никогда не считал действительных предметов, может постичь абстрактное понятие числа? Так и в геометрии. Ребенок приходит к понятию шара благодаря общению с круглыми предметами, например, с мячами. Все основные математические понятия человечество развивало таким же путем. Эти понятия выкристаллизовывались из знаний о реальном мире, и совершенно естественно, что они сохраняют следы своего происхождения, подобно тому как дети сохраняют черты своих родителей. И точно так же как дети, когда они подрастают, становятся поддержкой своих родителей, так и некоторые отрасли математики, если они достаточно разработаны, становятся полезными инструментами в исследовании действительного мира.

*Гиппократ:* Теперь мне вполне ясно, как познание несуществующих понятий мира математики может быть полезно в повседневной жизни. Ты оказал мне большую услугу, помогая понять это.

*Сократ:* Завидую тебе, дорогой мой Гиппократ, потому что мне лично хотелось бы кое-что обосновать. Вероятно, ты сможешь помочь мне.

*Гиппократ:* Я сделаю это с удовольствием, но боюсь, ты снова подшучиваешь надо мной. Не смущай меня просьбой о помощи, а лучше разъясни вопрос, которого я не заметил.

*Сократ:* Ты и сам увидишь, если попытаешься подвести итоги нашей беседы.

*Гиппократ:* Хорошо. Когда стало ясно, почему математика может дать определенные знания о мире, отличном от мира, в котором мы живем, то есть о мире человеческого мышления, остался вопрос о том, какова польза этого познания. Сейчас мы выяснили, что мир математики — не что иное, как отражение в нашем сознании реального мира. Теперь понятно, что каждое открытие в мире математики дает некоторую информацию о действительном мире. Я полностью удовлетворен ответом.

*Сократ:* Если я скажу, что ответ не вполне законченный, то сделаю это не для того, чтобы смутить тебя, а потому, что уверен — раньше или позже ты сам задашь подобный вопрос и упрекнешь меня в том, что я не обратил на него твоего внимания. Ты спросишь: “Скажи мне, Сократ, какой смысл в изучении отраженных образов, если мы можем изучать сами предметы?”

*Гиппократ:* Ты совершенно прав, это очевидный вопрос. Ты волшебник, Сократ. Ты способен смутить меня несколькими словами и невинным с виду вопросом разрушить здание, построенное с таким большим трудом. Я могу, конечно, ответить, что если есть возможность взглянуть на оригинал, то бессмысленно рассматривать его отражение. Но я уверен, что это доказывает то, что наше сравнение неудачное. Конечно, ответ где-то здесь, но я не знаю, как его найти.

*Сократ:* Твоя догадка верна, парадокс возник из-за того, что мы считали сходство отражения и образа слишком близким. Сходство подобно луку — если ты натягиваешь его слишком сильно, он ломается. Оставим этот пример и выберем другой. Ты, конечно, знаешь, что путешественники и мореплаватели пользуются картами.

*Гиппократ:* Я знаю это по собственному опыту. Ты считаешь, что математики составляют карту реального мира.

*Сократ:* Да. Можешь ли ты теперь ответить на вопрос: в чем преимущество взгляда на карту по сравнению со взглядом на ландшафт?

*Гиппократ:* Здесь все ясно: пользуясь картой, мы изучаем огромные расстояния, которые, путешествуя, мы можем разглядеть только за многие недели или месяцы. На карте показаны не детали, а только наиболее важные предметы. Поэтому карты очень полезны, если кто-либо собирается в длительное путешествие.

*Сократ:* Превосходно. Но мне на ум пришло еще кое-что.

*Гиппократ:* Что же?

*Сократ:* Есть другая причина, почему изучение математических представлений мира может быть полезно. Если математики обнаруживают какое-то свойство круга, это в то же время дает нам некоторую информацию о любом объекте круглой формы. Таким образом, математический метод позволяет в одно и то же время иметь дело с различными вещами.

*Гиппократ:* Рассмотрим следующие примеры. Если кто-либо смотрит на город с вершины близлежащей горы, он получает более полное впечатление, чем когда прогуливается по извилистым улицам. Или, когда военачальник наблюдает за передвижениями вражеской армии с холма, он получает более четкую картину положения, чем солдат на переднем крае, который видит только то, что находится непосредственно перед ним.

*Сократ:* Хорошо, ты лучше меня придумываешь новые сравнения, но, так как я не хочу отставать, позволь мне рассказать одну притчу. Недавно я наблюдал, как рисовал Аристофан, сын

Аглафона, и живописец предупредил меня: “Если, ты, Сократ, подойдешь к картине слишком близко, то увидишь лишь цветные пятна, но не увидишь всей картины”.

*Гиппократ:* Конечно, он прав, и ты тоже, когда не дал закончить нашу беседу, прежде чем мы достигли существа вопроса. Но, я думаю, пора возвращаться в город, так как уже темнеет, а я голоден и хочу пить. Если у тебя еще осталось терпение, я хотел бы спросить тебя кое о чем по дороге.

*Сократ:* Прекрасно, пойдём и можешь задать свой вопрос.

*Гиппократ:* Наша беседа окончательно убедила меня, что я должен изучать математику, и я очень благодарен тебе за это. Но скажи мне, почему ты сам не становишься математиком? Судя по тому, как глубоко ты понимаешь окружающую природу и знаешь важность математики, я догадываюсь, что ты превзошел бы всех математиков Эллады, если бы занялся ею. Я был бы рад пойти к тебе учеником по математике, если бы ты согласился.

*Сократ:* Нет, дорогой Гиппократ, это не мое дело. Теодор знает гораздо больше о математике, чем я, и ты не сможешь найти лучшего учителя. Что касается твоего вопроса, почему я не математик, я тебе скажу причину. Я не скрываю своего высокого мнения о математике. Я думаю, что мы, эллины, ни в каком другом искусстве не продвинулись так далеко, как в математике, и это только начало. Если мы не уничтожим друг друга в безумных войнах, мы достигнем прекрасных результатов и как открыватели, и как изобретатели. Ты спросил, почему я не присоединяюсь к тем, кто развивает эту великую науку. Отвечу тебе коротко: я один из математиков, только другого рода. Внутренний голос — ты сможешь назвать это прорицанием, — к которому я всегда внимательно прислушиваюсь, спросил меня много лет назад: “Каков источник огромного успеха, достигнутого математиками в их благородной науке?”. Я ответил: “Я думаю, ключ к успехам математиков лежит в их методах, высоких стандартах их логических требований, стремление к истине без малейших компромиссов, в привычке начинать с всегда и первичных принципов, с определения каждого понятия, используемого точно и лишён-

ного внутренних противоречий”. Мой внутренний голос продолжал: “Очень хорошо, но почему ты думаешь, Сократ, что эти методы мышления и доказательства могут быть полезны только для изучения чисел и геометрических форм? Почему ты не попытаешься убедить своих сограждан применять те же самые высокие логические стандарты в других областях знания, например философии и политике, при обсуждении проблем повседневной личной и общественной жизни?”. С того времени именно это стало целью моей жизни. Я уже доказал (ты помнишь, конечно, наш спор с Протагором?), что те, кого считают мудрыми, большей частью просто невежественные глупцы. Всем их рассуждениям не хватает твердого основания, поскольку — в противоположность математикам — они используют неопределенные и полусознанные понятия. Поэтому я нажил много врагов. И не удивительно, так как для всех, кто пользуется туманными терминами, чтобы скрыть неясность содержания, я стал живым упреком. Люди не любят тех, кто постоянно напоминает им о недостатках, которые они не способны или не желают исправлять. Придет день, когда мои враги нападут и уничтожат меня. Но пока этот день не пришел, я буду следовать моему назначению. А ты все же иди к Теодору (*Речь А. Диалоги о математике. — М., 1969. — С. 21—41.*)



50-00

У книзі розглядаються питання, які не входять до традиційного курсу логіки (суперечливість руху, проблема істини, метаматематика і теорема Гьоделя). Викладені загальні уявлення щодо походження і проблематики класичної логіки. Висвітлено семіотичний характер цієї науки, розглянуті її філософські і культурологічні аспекти. Наведені матеріали практичних завдань, вправи і задачі.

Для студентів і викладачів вищих навчальних закладів, а також усіх тих, хто цікавиться теорією культури.

Павчальне видання

Пустовіт Олександр Васильович

## Вступ до логіки

*Курс лекцій*

*(Рос. мовою)*

Редактор *А. А. Тютюшик*

Комп'ютерне верстання *А. П. Печипорук*

Оформлення обкладинки *О. О. Стеценко*

Підп. до друку 18.01.13. Формат 60×84/16. Папір офсетний. Друк офсетний.

Ум. друк. арк. 11,63. Обл.-вид. арк. 7,82. Наклад 1000 пр.

Міжрегіональна Академія управління персоналом (МАУП)

03039 Київ-39, вул. Фрометівська, 2, МАУП

ДП «Видавничий дім «Персонал»

03039 Київ-39, просп. Червонозоряний, 119, літ. XX

*Свідоцтво про внесення до Державного реєстру*

*суб'єктів видавничої справи ДК № 3262 від 26.08.08*

Надруковано в друкарні ДП «Видавничий дім «Персонал»