

18+

Олег Иванов

# НЕМАТЕМАТИКА

для начинающих  
продюсеров

Олег Иванов

**Нематематика. Для  
начинающих продюсеров**

«Издательские решения»

**Иванов О.**

Нематематика. Для начинающих продюсеров / О. Иванов —  
«Издательские решения»,

ISBN 978-5-00-568581-0

Этот курс для продюсеров. Он включает материал, который позволит получить некоторые знания и навыки для будущей профессии. Основу курса составляют математические модели из реальной жизни, и поэтому эта книга будет полезна не только студентам, обучающимся по специальности 55.05.07 «Продюсерство», но и более широкому кругу специалистов, включая тех, кто повышает квалификацию и получает новую профессию. Книга не является самодостаточной, к ней должны прилагаться живые аудиторные занятия с автором.

ISBN 978-5-00-568581-0

© Иванов О.  
© Издательские решения

# Содержание

Предисловие	6
Глава 1. Математика	8
1.1. Что такое математика	9
1.2. Разделы математики	10
1.3. Математические модели	11
1.4. ПОЧЕМУ НЕМАТЕМАТИКА	12
Основные понятия	13
Контрольные вопросы	14
Задание для выполнения	15
Глава 2. Множества	16
2.1. Понятие множества	17
2.2. Операции над множествами	18
2.3. Алгебра множеств	19
2.4. Нечеткие множества	20
Основные понятия	21
Контрольные вопросы	22
Задание для выполнения	23
Глава 3. Числа	24
3.1. Виды чисел	25
3.2. Числовая прямая	26
Конец ознакомительного фрагмента.	27

# **Нематематика**

## **Для начинающих продюсеров**

### **Олег Иванов**

© Олег Иванов, 2022

ISBN 978-5-0056-8581-0

Создано в интеллектуальной издательской системе Ridero

## Предисловие

По математике составлено огромное количество книг и учебников на любой вкус. И мне бы не пришло в голову написать еще один такой же учебник, как две капли воды похожий на все остальные. Поэтому я сделал все иначе.

Во-первых, этот курс сфокусирован не на математике, а на нематематике. Это означает, что в нем самыми важными будут приложения математики к реальному миру и новые возможности, которые открываются любому непосвященному человеку, но заинтересованному увидеть что-то новое, необычное и полезное.

Во-вторых, в этой книжке вообще нет ни одной формулы. Это не означает, что математические формулы являются лишними или они не нужны вовсе. Просто я хотел показать, что для того, чтобы содержательно что-то обсудить, можно на некоторое время обойтись и без них. Тем любопытнее будет посмотреть, что изменилось бы с появлением формул, этих странных букв и непонятных значков.

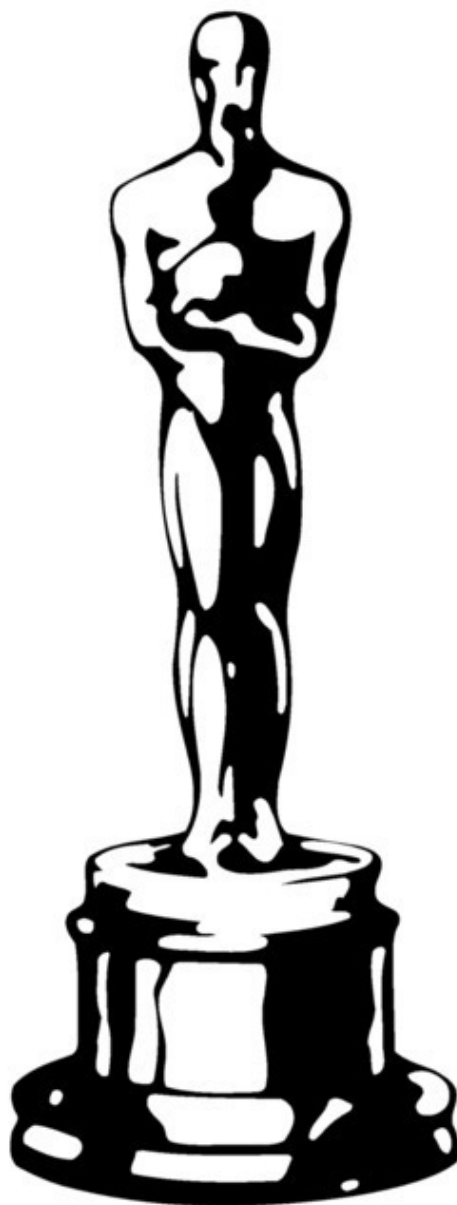
В-третьих, каждая глава завершается конкретным заданием, относящимся к практической жизни и, возможно даже, к будущей профессии. После выполнения такого задания не должно оставаться вопроса, зачем нужно изучать ту или иную тему. Тем самым, курс имеет практическую направленность, в отличие от большинства курсов по математике, примеры и задачи в которых обычно рассматриваются как абстрактная гимнастика для ума.

И, наконец, в-четвертых. Все части этой книжки написаны очень кратко. Я полагал, что прочитать две страницы текста будет не так сложно. Но понять, что там написано будет практически невозможно без преподавателя. Эту книжку практически невозможно использовать как замену реальным занятиям в аудитории. С объяснением, обсуждением, ошибками, спорами и всем прочим, что характерно для живого общения. Тем, кто его избегает, эта книжка и этот курс будут абсолютно недоступны. Про математику и особенно нематематику нужно разговаривать.

Итак, начнем...

Август 2022 г.

НЕМАТЕМАТИКА



## Глава 1. Математика

*В этой главе обсуждается несколько определений математики. Если их несколько, это значит что одно определение выбрать невозможно. Далее приведены самые общие сведения о различных разделах математики, использовании математических моделей для анализа реального мира. В завершение главы порассуждаем о том, почему этот курс называется нематематикой.*

## 1.1. Что такое математика

Рене Декарт: к области математики относятся только те науки, в которых рассматривается либо порядок, либо мера, и совершенно не существенно, будут ли это числа, фигуры, звезды, звуки или что-нибудь другое, в чем отыскивается эта мера. Фридрих Энгельс: математика – это наука о количественных отношениях и пространственных формах действительного мира. Никола Бурбаки: Сущность математики... представляется теперь как учение об отношениях между объектами, о которых ничего не известно, кроме описывающих их некоторых свойств, – именно тех, которые в качестве аксиом положены в основание теории... Математика есть набор абстрактных форм – математических структур. Герман Вейль: 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.

## 1.2. Разделы математики

Разделы математики в самом обобщенном виде можно представить следующим образом. Количество: Число – Арифметика – Алгебра. Преобразования: Арифметика – Анализ – Дифференциальные уравнения – Динамические системы – Теория хаоса. Структуры: Теория множеств – Линейная алгебра – Топология. Пространственные отношения: Геометрия – Тригонометрия – Дифференциальная геометрия – Топология – Теория меры – Фракталы. Дискретная математика: Математическая логика – Комбинаторика – Теория графов – Теория алгоритмов – Информатика. Международный классификатор предметов математики: Mathematics Subject Classification (MSC2020).

### **1.3. Математические модели**

Математический объект – это абстрактный объект, определяемый и изучаемый в математике. Математические объекты создаются путём идеализации свойств реальных объектов или на основе других математических объектов. Например: множество, число, функция, шар, пространство. Моделью можно назвать абстрактное представление реальности. Математика имеет дело с моделями, которые часто используются для анализа процессов, событий и явлений окружающего мира. Но для математиков они всего лишь математические объекты.

## 1.4. ПОЧЕМУ НЕМАТЕМАТИКА

В этом курсе математические понятия и объекты – не самоцель. Математики выходят в окружающий мир, чтобы найти себе задачку. После того, как они ее находят, они возвращаются в свой абстрактный мир, решают ее и остаются довольны. То есть, в отличие от обычных людей математике обычно не возвращаются со своим решением, чтобы изменить мир. Им математическое решение или доказательство теоремы важно само по себе. Математика (и математическая статистика) это во многом вещь в себе. А продюсер – это человек из окружающего мира. Для него математика и математики это ресурс и инструмент для чего-то большего, для решения проблем и изменения мира. Поэтому этот курс не про математику, а про нематематику. Он про реальный мир и про то, как в нем можно использовать полезные модели и инструменты. Нам часто приходится иметь дело с объектами нечисловой природы. И научиться измерять характеристики и свойства таких объектов, которые, к сожалению или к счастью, не выражаются числами. Практические занятия помогут нам в этом разобраться и мы поймем, как с этим быть.

## **Основные понятия**

Математика – Mathematics

Математический объект – Object of Mathematics

Модель – Model

Измерение – Measurement

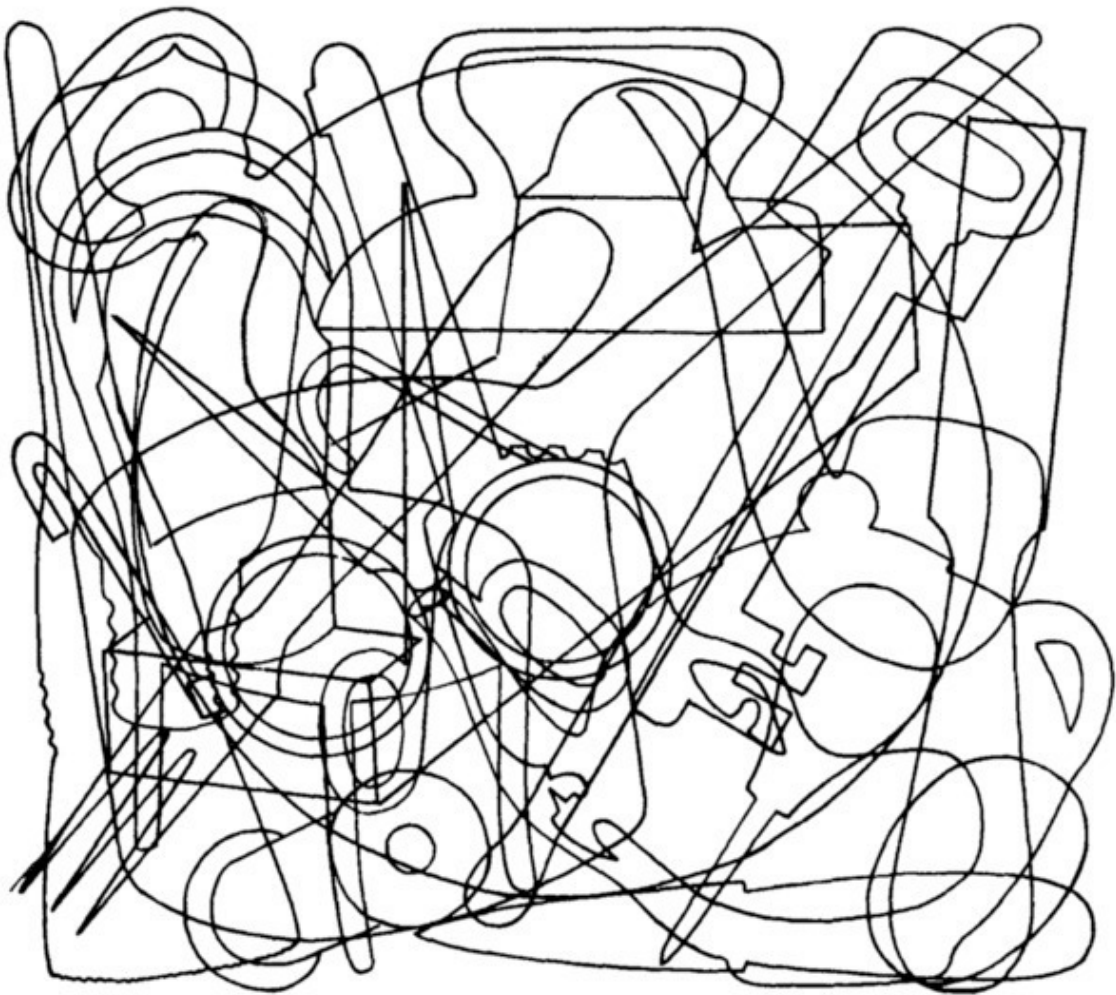
## **Контрольные вопросы**

1. Что такое математика?
2. Какие разделы имеются в математике?
3. Что такое модель и для чего она используется?
4. С какими курсами связан курс математики для продюсеров?

## Задание для выполнения

. Получите два набора данных. Сравните их между собой. Какие характеристики подлежат сравнению? Какие выводы можно получить в результате сравнения? В чем польза от такого сравнения? **Сравнение двух наборов данных**

МНОЖЕСТВО



## Глава 2. Множества

*В этой главе рассматривается одно из ключевых математических понятий. Под множеством понимается некоторая, вполне определенная совокупность объектов. Обсуждены основные операции, которые можно проводить с множествами, рассмотрено понятие алгебры множеств. Четвертая часть темы посвящена нечетким множествам, которые оказались подходящей моделью для большого числа практических ситуаций.*

## 2.1. Понятие множества

Множеством называется некоторая вполне определенная совокупность объектов. Объекты, которые составляют множество, называются его элементами. Некоторый объект может принадлежать или не принадлежать данному множеству. Множество можно задать, например, перечислив все его элементы. Еще вариант – назвать некоторое характеристическое свойство, которому удовлетворяют все элементы данного множества и только они. Бесконечное множество состоит из бесконечного числа элементов, а конечное – из конечного. Подмножество данного множества включает некоторую часть его элементов. Очевидно, что множество является подмножеством для себя самого. Пустое множество не содержит ни одного элемента. Принято рассматривать также универсальное множество – оно включает элементы всех множеств, которые рассматриваются в конкретной ситуации. Универсальное множество это все, а пустое – ничего. Дополнение к некоторому множеству включает только те элементы, которые этому множеству не принадлежат. Множество и его дополнение вместе образуют универсальное множество. Два множества равны, если они состоят из одних и тех же элементов.

## 2.2. Операции над множествами

Что будет если объединить два множества? Это зависит от того, каким образом мы определим операцию объединения (или сложения) для двух множеств.

Под объединением двух множеств мы будем понимать новое множество, состоящее из элементов первого или второго множества. Союз «или» означает, что в объединение попадают также те элементы, которые принадлежат обоим множествам одновременно, но в итоговой сумме эти каждый из этих элементов будет представлен один раз.

Пересечение двух множеств представляет собой третье множество, состоящее из элементов, которые являются одновременно элементами и первого, и второго множества. Пересечение может оказаться пустым, если множества не пересекаются. Операцию пересечения двух множеств называют еще их произведением.

Разность двух множеств представляет собой множество, которое содержит элементы первого множества и не включает элементы второго. Мы вычитаем, тем самым, второе множество из первого и получаем новое множество, называемое их разностью. Можно рассмотреть также еще одну операцию – дополнения одного множества по отношению к другому. В дополнение попадают те элементы второго множества, которые не являются элементами первого.

Операции над множествами для наглядности принято изображать при помощи диаграммы Эйлера. Леонард Эйлер использовал идею изображения множеств с помощью кругов. Позже эту идею развил английский логик Джон Венн.

Между двумя множествами можно устанавливать соответствие, когда всем или некоторым элементам первого множества ставятся в соответствие какие-то элементы второго множества. При этом одному элементу первого множества, вообще говоря, может соответствовать один или несколько элементов второго, или не соответствовать ни один из элементов.

Взаимно-однозначное соответствие между множествами устанавливается в том случае, если каждому элементу первого множества устанавливается в соответствие один и только один элемент второго и наоборот. Если между двумя конечными множествами установлено взаимно-однозначное соответствие, то это означает, что они состоят из одинакового количества элементов.

## 2.3. Алгебра множеств

Определив для множеств операции сложения, вычитания и умножения мы можем применять их к любому числу множеств и благодаря этому получаем новый математический объект, состоящий из всех множеств, рассматриваемых нами применительно к определенной ситуации, и действий, которые мы над ними можем совершать. Этот новый объект математики называют алгеброй, подобно алгебре чисел существует также алгебра множеств. Мы не будем останавливаться на точном математическом определении этого объекта, скажем только, что в алгебре необходимо, чтобы введенные применительно к множествам операции обладали некоторыми, совсем не сложными свойствами.

Свойство коммутативности означает, что если к первому множеству добавить второе, то результат будет такой же, как если бы ко второму множеству добавили первое. Аналогично, это свойство выполняется и для произведения двух множеств.

Свойство ассоциативности проявляется в том, что если к первому множеству добавить второе и к сумме добавить третье множество, то мы в итоге получим то же самое, как если бы мы ко второму множеству добавили третье и только потом к сумме добавили первое множество. Фактически это означает, что можно менять порядок действий со множествами. Свойство ассоциативности действует и для произведения трех множеств. Поэтому сумму и произведение множеств можно записывать без скобок.

Свойство дистрибутивности для действий со множествами проявляется в том, что если первое множество умножить на сумму второго и третьего множеств, то в итоге мы получим то же самое, как если бы первое множество мы умножили по очереди на второе и на третье и затем два полученных произведения сложили между собой. Свойство дистрибутивности означает, что производя операции сложения и умножения между множествами можно раскрывать скобки.

Для операций над множествами выполняются не все свойства, которые характерны для чисел. Например, если множество умножить на самого себя, то получим то же самое множество. Если к некоторому множеству прибавить его же, то мы получим вовсе не удвоенное, а всего лишь исходное множество. С числами результаты подобных действий выглядели бы иначе.

## 2.4. Нечеткие множества

Нечеткое множество является расширением понятия множества. Если для обычного множества элементы могут принадлежать или не принадлежать ему, то для нечеткого элементы могут принадлежать ему лишь в некоторой степени, скажем на 20% или на 70% – в любой мере от 0 до 100 процентов, или от 0 до 1, кому как удобнее. Нечеткие множества Понятие нечеткого множества было введено Лотфи Заде в 1965 году в его статье «Fuzzy Sets».

## **Основные понятия**

Множество – Set

Пустое множество – Empty Set

Алгебра множеств – Algebra of Sets

Нечеткое множество – Fuzzy Set

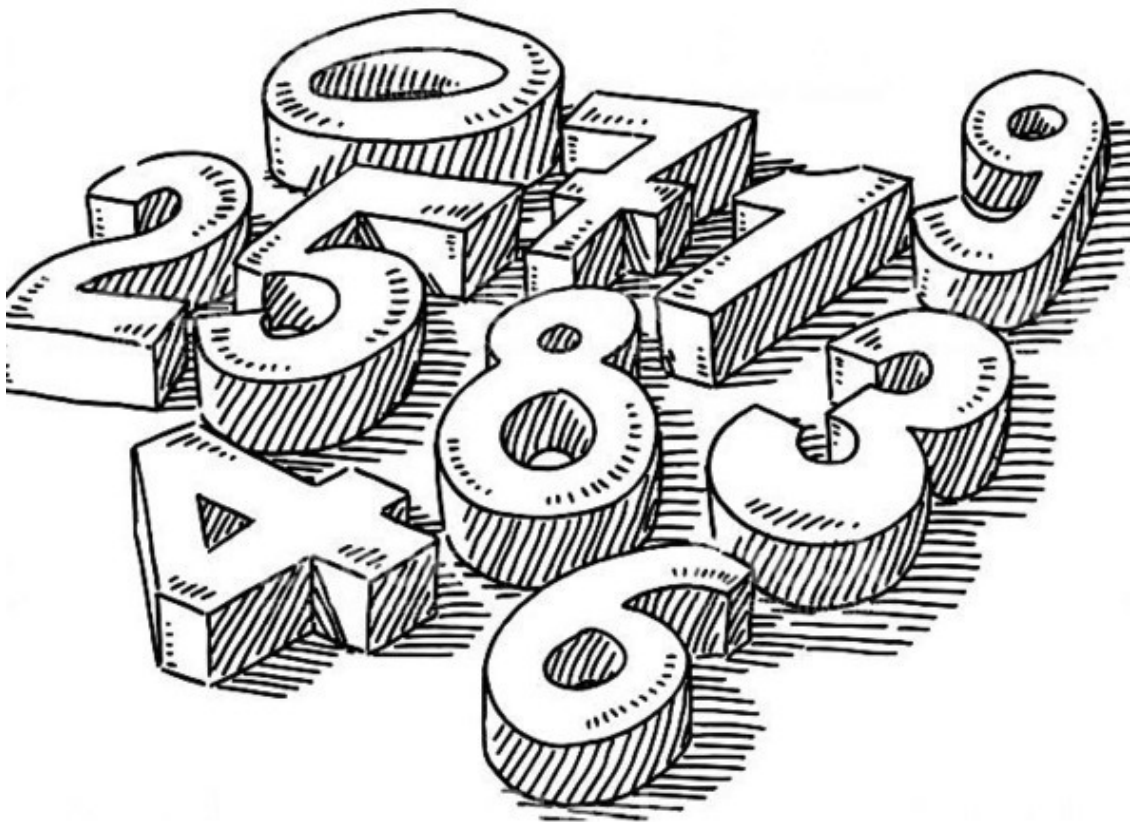
## **Контрольные вопросы**

1. Что называют множеством?
2. Какие множества равны между собой?
3. Какие существуют операции над множествами?
4. Что такое алгебра множеств?

## Задание для выполнения

Найдите объект или явление в сфере вашей деятельности, которое можно описать при помощи понятия нечеткого множества. Нарисуйте его и расскажите что у вас получилось. Найдите два пересекающихся между собой нечетких множества. Опишите элементы, которые попадают в пересечение. Как можно оценить, насколько хорошо описывает реальную ситуацию модель нечетких множеств? **Нечеткие множества в реальном мире.**

ЧИСЛА



## Глава 3. Числа

*В этой главе обсуждаются числа и их различные виды. Некоторое внимание уделено понятиям точки и прямой, которые являются привычной геометрической интерпретацией для множества действительных чисел и часто используются для того, чтобы разобраться в самых разных ситуациях. Понятие счетности множества тесно связано с понятием мощности множества, которое применяется, чтобы сравнивать между собой различные множества, возможно даже бесконечные. Самое важное в этой главе для практических применений – это подход к измерению различных объектов и их свойств. Как будет видно, не всегда для этого нам нужны числа, иногда они могут оказаться совсем бесполезными.*

### 3.1. Виды чисел

Числа представляют собой одно из основных понятий математики и используются для количественной характеристики объектов, их сравнения и нумерации. Натуральные числа появились при подсчете объектов. Целые числа возникли расширением понятия натурального числа путем добавления отрицательных чисел и нуля. Рациональные числа включают целые и дробные величины и могут быть выражены бесконечной периодической десятичной дробью. Рациональные числа являются решением каких-либо линейных уравнений. Иррациональные числа это действительные числа, которые не являются рациональными, то есть все остальные числа на числовой прямой. Иррациональные числа могут быть выражены бесконечной непериодической десятичной дробью. Действительные числа (или вещественные) это рациональные и иррациональные числа. Множество натуральных чисел является подмножеством целых чисел, которые, в свою очередь, являются подмножеством рациональных чисел, которые являются подмножеством действительных чисел. Среди иррациональных чисел встречаются такие, которые являются корнями алгебраических уравнений с рациональными коэффициентами. А те, которые не являются, называются трансцендентными числами. Кроме действительных чисел есть еще мнимые. Квадрат мнимой единицы равен минус единице, чего, казалось бы, быть не может. Действительные числа являются подмножеством комплексных чисел. Для комплексных чисел выполняются многие свойства обычных чисел, но не все. Например, невозможно сказать какое из двух комплексных чисел больше или меньше.

## 3.2. Числовая прямая

Множество действительных чисел принято изображать геометрически точками на числовой прямой. Обычно обозначают точки, соответствующие нулю и единице, чтобы можно было отыскать любую другую точку в заданной таким образом системе координат. Между точками на числовой прямой и действительными числами существует взаимно-однозначное соответствие. Отрезком числовой прямой называют множество точек, расположенных между двумя заданными точками, включая сами эти точки. Интервалом на числовой прямой называется множество точек, расположенных между двумя заданными точками, не включая сами эти точки. Бесконечные интервалы имеют одну или две бесконечные границы (плюс или минус бесконечность). Если ко всем точкам прямой добавить плюс и минус бесконечность, то мы получим расширенное множество действительных чисел. Окрестностью точки называется небольшой интервал, который окружает заданную точку в обе стороны на небольшое расстояние. Отрезки, интервалы и окрестности точек бывают полезны для изучения определенных свойств чисел и функций.

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.