

МВД России
Санкт-Петербургский университет

ПОНЯТИЕ

Учебно-методическое пособие

*Под общей редакцией
кандидата философских наук, доцента С. И. Ладушкина*

Санкт-Петербург
2025

УДК 161.1
ББК 87.4
П56

П56 Понятие : учебно-методическое пособие / С. И. Ладушкин, А. Г. Никулин, А. Н. Гулевский ; под общ. ред. С. И. Ладушкина. — Санкт-Петербург: СПбУ МВД России, 2025. — 48 с.

Авторский коллектив:

Ладушкин С. И. (глава 1, § 1.3, глава 2);
Гулевский А. Н. (глава 1, § 1.1);
Никулин А. Г. (введение, глава 1, § 1.2, заключение)

ISBN 978-5-91837-979-0
EDN: GRXPLL

Учебно-методическое пособие является частью учебно-методического комплекса по формальной логике. Особенностью данного издания является разработка системы взаимосвязанных упражнений и учебных заданий и организация на их основе полноценного логического тренажера для комплексной проработки когнитивных способностей обучающихся как в режиме самостоятельной работы, так и на практических занятиях. В работе систематизируются основные приемы развития интеллектуальных способностей обучающихся в части, касающейся оперирования понятиями и выполнения над ними типовых логических операций.

Учебно-методическое пособие призвано сформировать у обучающихся осознанное умение пользоваться основными логическими инструментами традиционной формальной и современной символической логики в целях содержательного анализа юридических текстов и документов, а также умение осуществлять их грамотную формализацию для решения прикладных задач.

Предназначено для обучающихся в образовательных организациях высшего образования системы МВД России.

УДК 161.1
ББК 87.4

Рецензенты:

Бельский В. Ю., доктор философских наук
(Московский университет МВД России имени В. Я. Кикотя);
Антонов Е. А., доктор философских наук, профессор
(Белгородский юридический институт МВД России имени И. Д. Путилина)

ISBN 978-5-91837-979-0

© Санкт-Петербургский университет
МВД России, 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОНЯТИЙ В ТРАДИЦИОННОЙ ФОРМАЛЬНОЙ ЛОГИКЕ	5
§ 1.1. Понятие как форма мышления. Чувственные и рациональные способы познания.....	5
§ 1.2. Отношения между понятиями по объему. Круги Эйлера	9
§ 1.3. Логические операции над понятиями. Диаграммы Венна	14
РАЗДЕЛ 2. ЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОНЯТИЙ В ЯЗЫКЕ ЛОГИКИ ВЫСКАЗЫВАНИЙ ПЕРВОГО ПОРЯДКА	39
§ 2.1. Язык логики предикатов первого порядка.....	39
§ 2.2. Определение термов и формул	39
§ 2.3. Запись выражений естественного языка в языке логики предикатов.....	40
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	44
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	45

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие «Понятие» ориентировано на развитие и внедрение в учебный процесс инновационных методов преподавания логики, положительно зарекомендовавших себя в ведущих университетах России и мира. Современная модель логического образования строится на принципах, учитывающих достижения когнитивных и компьютерных наук, и реализуется в принципиально новом информационном пространстве, позволяющем максимально раскрыть логический потенциал обучающихся.

Учебное пособие направлено на формирование у обучающихся:

— знаний: структуры понятия как важнейшего элемента логического мышления; общей методологии работы с понятиями в формальной логике; уровней понятийного логического анализа выражений естественного языка и формализованных выражений; отношений между понятиями разных видов; правил эффективной работы с логической формой понятия; общей совокупности технических приёмов оперирования понятиями в естественных и искусственных языках;

— умений: структурировать понятия в соответствии с конкретной учебной или практической задачей; осуществлять формализацию выражений естественного языка для эффективной логической работы с ними; определять оптимальную стратегию и тактику решения типовых логических задач; корректно и целесообразно применять логические законы и правила; самостоятельно находить и исправлять логические ошибки в устных и письменных рассуждениях;

— навыков владения: основными методиками логической организации мысли в форме понятия; умением решать типовые логические задачи в реальном времени, используя весь арсенал доступных логических средств и методов; приемами логической аргументации и контраргументации; способами постановки точных целей и определения кратчайших путей их достижения в разрешении логических проблем; правилами работы с основными логическими объектами при условии учета конкретной формализованной среды, в которой осуществляется логическое мышление.

ГЛАВА 1. ЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОНЯТИЙ В ТРАДИЦИОННОЙ ФОРМАЛЬНОЙ ЛОГИКЕ

§ 1.1. Понятие как форма мышления.

Чувственные и рациональные способы познания

Понятие представляет собой важнейшую форму логического мышления, лежащую в основании других форм мышления, изучаемых традиционной формальной логикой — суждений и умозаключений. Владение мышлением в понятиях является обязательной задачей всякого разумного человека и признаком развитой культуры логического мышления. Во всех сферах человеческой деятельности, где востребована рациональная ответственная коммуникация, мышление в понятиях является необходимым. В особенности важно умение мыслить в понятиях для сотрудников органов внутренних дел, поскольку по роду своей служебной и профессиональной деятельности им часто приходится иметь дело с различными нормативными актами, законами, инструкциями, регламентами и прочими документами, в которых обычно фигурируют мысли в форме понятий. Поскольку задача данного пособия учебно-методическая, мы сосредоточимся на тех приемах работы с понятиями, которые наиболее употребительны в практическом использовании этой формы мышления.

Прежде всего, обучающемуся надлежит приобрести навык различения в собственном опыте интроспекции (самонаблюдения), с одной стороны, понятий от представлений и, с другой стороны, понятий от суждений. Для этого полезно вспомнить, что у всякого взрослого человека (здорового в психическом и умственном смысле) есть чувственные и рациональные способности познания. К чувственным способностям относят обычно ощущения, восприятия и представления, а к рациональным формам познания относят понятия, суждения и умозаключения. Назовем главные характеристики каждой из этих форм познания мира.

1. *Ощущение* — процесс и результат деятельности органов чувств (зрения, слуха, вкуса, обоняния и осязания), составляющих сенсорную систему организма и дающих человеку информацию об отдельных свойствах и качествах объектах внешнего и внутреннего мира. Иметь ощущения может лишь тот психически организованный субъект, у которого есть нормально функционирующие анализаторы органов чувств. Считается, что ощущения субъективны и в точности непередаваемы от одного субъекта к другому, поскольку получать ощущения можно лишь через собственные телесные анализаторы. Примерами ощущений могут быть видимый глазом цвет, слышимый ухом звук, обоняемый носом запах, и т. д., причем именно в непосредственном виде, без всякой последующей психической и интеллектуальной обработки этой чувственной информации. Субъект испытывает ощущения до тех пор, пока на его органы чувств действуют отдельные раздражители. Заметим также, что ощущения сами по себе безоценочны (не являются приятными или неприятными, но могут оцениваться таким образом в составе более сложной психической активности, в восприятии). Так, ощущение холода в жару будет восприниматься как приятное, а в стужу как неприятное, од-

нако вне этого контекста лишено какой-либо оценочности, отличаясь от других ощущений лишь чувственной фактурой и степенью интенсивности.

Упражнение № 1. Сядьте в удобную позу в спокойном месте и попробуйте регистрировать отдельные ощущения (зрительные, слуховые, тактильные и пр.) от окружающих вас предметов. Следите за тем, чтобы ум не интерпретировал потоки ощущений, объединяя их привычным образом в восприятия, но старался держаться чистого внимания к самой чувственной фактуре переживаемого в реальном времени ощущения. Понаблюдав за собственными ощущениями от предметов, попробуйте далее подобрать слова, наиболее подходящие для описания того, что вы чувствовали в событиях ощущений. Классифицируйте регистрируемые умом ощущения по видам чувственных сенсоров.

Таблица 1

Предмет, процесс	Регистрируемые ощущения	Классификация ощущения по телесным сенсорам
Яблоко	1) желтое 2) круглое 3) твердое 4) ароматное 5) сладкое	1) зрение 2) зрение/осязание 3) осязание 4) обоняние 5) вкус
...

2. *Восприятие* — целостный чувственный образ предмета или события, возникающий в результате целостного схватывания в реальном времени комплекса ощущений как некоторой совокупности, системы. При восприятии предмета внимание не сосредоточено на отдельно взятых ощущениях, но фиксируется на их собирательном образе (зрительном, слуховом, тактильном и пр.). Результатом восприятия предмета или события всегда оказывается внутренняя оценка его как приятного, неприятного или нейтрального. Восприятие, как и ощущение, всегда актуально, возникает и длится в реальном времени и исчезает с исчезновением воздействующего на человека комплекса ощущений.

Упражнение № 2. Сядьте в удобную позу в спокойном месте и попробуйте регистрировать отдельные восприятия (комплексы зрительных, слуховых, тактильных и прочих ощущений) от окружающих вас предметов, процессов, событий и ситуаций. Начните с чего-то простого, например с удобной, расслабленной позы в кресле, на котором сидите, и попробуйте подобрать подходящие слова для уловленных восприятий. Сравните это восприятие с чем-либо контрастным, например, с восприятием тела в заведомо неудобной позе, вызывающей заметный дискомфорт от телесных напряжений. Подберите подходящие слова для воспринятого таким образом дискомфорта. Результаты самонаблюдений запишите в таблицу 2.

Таблица 2

Предмет, процесс, событие, обстановка	Регистрируемые восприятия	Квалификация восприятий по шкале оценок
Ожидание чашки кофе в гостях	1. Удобная поза в кресле 2. Неяркий свет в помещении 3. Ожидание приятной беседы 4. Ароматные запахи горячего кофе	Положительное восприятие расслабленного комфорта, душевный покой, приподнятое настроение от приятного вечера в компании друзей
...

3. *Представление* — целостное восприятие предмета, процесса, события или обстановки вне реального воздействия комплекса ощущений на сенсорную систему и органы чувств. Представления возникают в психике как результат внутренней ее активности, без актуального контакта органов чувств с представляемым предметом. Для возникновения представлений чувствующий субъект должен обладать памятью (восприятия чего-либо из прошлого) или воображением (восприятие чего либо в будущем времени или в другом пространственном месте). Представления, как и восприятия, бывают зрительные, слуховые, вкусовые, обонятельные, осязательные), но главная их свойство состоит в том, что в представлении мы воспринимаем образ того, чего актуальным образом нет, не существует в контакте с чувственностью.

Упражнение № 3. Сядьте в удобную позу в спокойном месте и попробуйте регистрировать отдельные представления (комплексы зрительных, слуховых, тактильных и прочих ощущений) вне реально окружающей вас обстановки, то есть с помощью памяти или воображения. Обращайте внимание на оценочность возникающих представлений (приятное, неприятное, нейтральное). Квалифицируйте представления как скорее зрительные, скорее слуховые, скорее тактильные и пр., в зависимости от того, какие чувственные комплексы преобладают в данных представлениях. Результаты интроспективного самонаблюдения запишите в таблицу 3.

Таблица 3

Предмет, процесс, событие, обстановка вне актуального воздействия на органы чувств	Регистрируемые представления	Квалификация представлений по шкале оценок и степени интенсивности
Ожидание приема у стоматолога	1. Вид медицинского кабинета и инструментов 2. Волнение от неизвестности хода процедур 3. Беспокойство по поводу возможной боли и неудобств 4. Обостренное чувство течения времени	Нервное беспокойство, временами переходящее в тревожное чувство, интенсивное прокручивание в уме образов хода лечения, волнение которое приходится успокаивать разумными доводами
...

Ощущения, восприятия и представления относятся к чувственным познавательным способностям человека, дающим знания о предметах, процессах и явлениях реального мира в образно-наглядной форме, однако ни одна из этих способностей не раскрывает собой сущность познанных явлений, схватывая всякий раз отдельные, субъективно значимые для человека свойства реальности. В отличие от чувственных познавательных способностей, в понятиях, суждениях и умозаключениях человек постигает мир рациональным образом, приближаясь к познанию объективной истины.

4. *Понятия* — форма (способ) рационального мышления, в которой схватываются существенные черты предмета, процесса, явления. Существенными называют такие признаки предмета, каждый из которых характерен для всех предметов данного класса как необходимый, а все вместе они достаточны для того, чтобы отличить предмет данного класса от других похожих предметов. Такой способ определения понятий называют через род и ближайшее видовое отличие.

Рассмотрим пример определения существенных признаков понятия.

В понятие стола входит существенный родовой признак — быть предметом мебели. Однако предметов много, поэтому надо указать видовые признаки, отличающие стол от других предметов мебели. Очевидно, что таким видовым признаком является наличие столешницы — горизонтальной поверхности, приподнятой на некоторое расстояние над землей (полом) с помощью каких-либо опор, креплений или подвесов. Если у стола нет столешницы, то он утрачивает свое главное полезное свойство — быть местом для размещения на нем каких-то предметов, с которыми взаимодействует человек. Если у стола не будет ножек, опор, подвесов или креплений, то такая горизонтальная поверхность станет неудобной для взаимодействия с ней. Таким образом, именно наличие столешницы, закрепленной на некотором расстоянии от земли на опорах, делает стол столом, а не каким-то другим предметом мебели.

Важно отметить, что горизонтальная поверхность на опорах есть и у табуретки, и у стула, и у кресла, и у целого ряда предметов. Но теперь несложно будет указать отличия стола, например от табуретки: поверхность табуретки предназначена для сидения на ней, а не для размещения на ней предметов обихода, поэтому площадь поверхности табуретки обычно меньше, чем у стола, и приподнята она на меньшую высоту, чем столешница у стола.

Заметим также, что в понятии стола существенные признаки схватываются с помощью слов, а не наглядных образов, как в представлениях, поэтому, понимая стол как понятие, мы не обязаны представлять конкретный визуальный образ стола. Более того, во многих случаях такое представление оказывается даже фактически невозможным, поскольку способности человека к наглядной визуализации образов существенным образом ограничены свойствами нашей психики, в то время как возможности понимания предмета поистине безграничны.

Пример 1. Представьте геометрическую фигуру треугольник. Обратите внимание на то, в каком конкретном образе треугольник появился в вашем воображении. Попробуйте нарисовать треугольник именно таким, каким вы его представили. Теперь представьте треугольник иного вида, отличного от первого, нарисуйте его снова. Очевидно, что могли появиться картинка прямоугольного, равнобедренного, равностороннего, тупоугольного треугольника, с разными размерами и пропорциями. Все это — различные представления треугольников. Однако в понятии треугольника нет никакой наглядности. Понятие

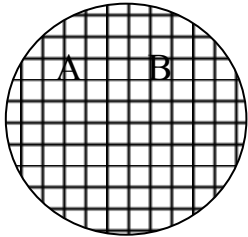
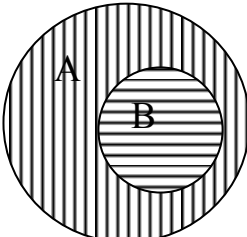
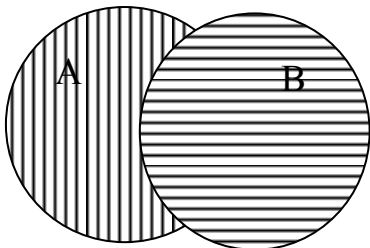
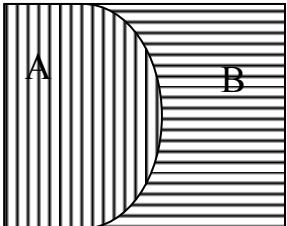
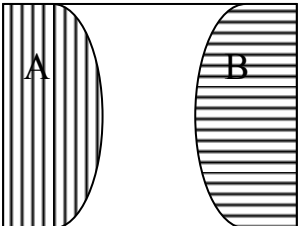
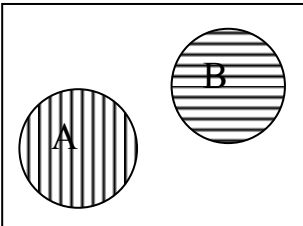
треугольника включает в себя лишь существенные признаки его как геометрической фигуры: треугольник есть плоская, замкнутая геометрическая фигура, образованная тремя точками, не лежащими на одной прямой, которые соединены между собой отрезками. Аналогичным образом можно определить понятия пятиугольника, семиугольника и даже тысячеугольника, который уже в принципе нельзя представить себе в чувственно наглядном образе.

§ 1.2. Отношения между понятиями по объему. Круги Эйлера

Несмотря на то что человек может мыслить с помощью понятий практически бесконечное множество предметов, различных отношений между объемами понятий совсем немного. Прежде всего, понятия делят на совместимые и несовместимые.

Совместимые понятия имеют в своих объемах хотя бы один общий элемент, в то время как несовместимые понятия общих элементов в объемах не имеют вовсе. Отношения между объемами понятий удобно представить на следующих схемах, называемых кругами Эйлера, в таблице 4.

Таблица 4

Совместимость понятий		
Тождество	Подчинение	Пересечение
		
Несовместимость понятий		
Противоречие	Противоположность	Соподчинение
		

Для успешной работы с мыслями в форме понятий важно уметь не только различать отношения между объемами понятий на схемах, но и давать

этим отношениям словесную формулировку. Дадим содержательные пояснения к таблице 4.

1. В отношении тождества находятся совместимые понятия, у которых все элементы объемов общие (нет элементов, принадлежащих одному понятию, но не принадлежащих другому).

2. В отношении подчинения находятся совместимые понятия, у которых есть общие элементы объемов, но лишь у одного понятия есть собственные элементы, не принадлежащие другому понятию.

3. В отношении пересечения находятся совместимые понятия, у которых есть общие элементы в объемах, и у каждого понятия есть свои собственные элементы, не принадлежащие другому понятию.

4. В отношении противоречия находятся те понятия на общем универсуме, у которых нет общих элементов в объемах, и которые в сумме исчерпывают собой весь универсум (общее множество предметов, включающее в себя другие понятия, обозначается обычно латинской буквой U).

5. В отношении противоположности находятся те понятия на общем универсуме, у которых нет общих элементов в объемах, но которые не исчерпывают в сумме универсум, занимая при этом на универсуме максимально удаленные позиции друг относительно друга.

6. В отношении соподчинения находятся те понятия на общем универсуме, у которых нет общих элементов в объемах, которые не исчерпывают собой универсум и расположены на нем, не находясь при этом в противоположности друг относительно друга.

Упражнение 4. С помощью кругов Эйлера постройте схему соотношения объемов для следующих пар понятий, пронумеруйте все образовавшиеся объемные области, проинтерпретируйте их содержательно, заполнив таблицу 5.

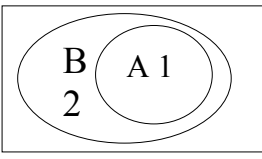
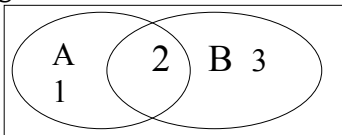
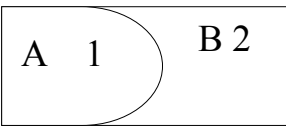
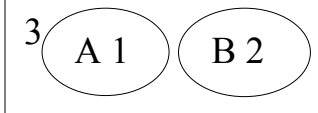

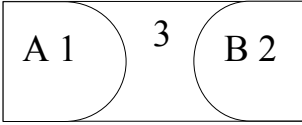
Таблица 5

	Содержание понятий	Соотношение объемов	Интерпретация областей
1	Пусть U = универсум оценок по четырехбальной вузовской системе («отлично» = 5, «хорошо» = 4, «удовлетворительно» = 3, «неудовлетворительно» = 2 A = отличные оценки B = оценки выше средней		
2	A = Курсант B = Спортсмен		
3	A = Отличные оценки $B = A$ = не отличные оценки		
4	A = Отличная оценка B = Удовлетворительные оценки		

	Содержание понятий	Соотношение объемов	Интерпретация областей
5	1. Курсант 2. Учащийся со служебными обязанностями		
6	A = Отличная оценка B = неудовлетворительная оценка		

Проверьте правильность выполнения упражнения 4 по ключу к таблице 5.

Ключ к таблице 5

	Содержание понятий	Соотношение объемов	Интерпретация областей
1	Пусть U = универсум оценок по четырехбалльной вузовской системе («отлично» = 5, «хорошо» = 4, «удовлетворительно» = 3, «неудовлетворительно» = 2 A = отличные оценки B = оценки выше средней	U 	1. Отличные оценки 2. Оценки выше средней, но не «отлично» = «хорошо»
2	A = Курсант B = Спортсмен	U 	1. Курсант, но не спортсмен 2. Курсант спортсмен 3. Спортсмен, но не курсант
3	A = Отличные оценки B = A = не отличные оценки	U 	1. Отличные оценки 2. Не отличные оценки B сумме для противоречащих понятия исчерпывают универсум
4	A = Отличные оценки B = Удовлетворительные оценки	U 	1. Отличные оценки 2. Удовлетворительные оценки 3. Прочие оценки (хорошие и неудовлетворительные)
5	A = Курсант B = Учащийся со служебными обязанностями	U 	1. Курсант = учащийся со служебными обязанностями
6	A = Отличная оценка B = неудовлетворительная оценка	U 	1. Отличная оценка 2. Неудовлетворительная оценка 3. Прочие оценки

Упражнение 5. Сопоставьте каждому набору понятий соответствующую объемную схему, дайте содержательную интерпретацию всех пронумерованных областей, заполнив таблицу 6.

Таблица 6

	Содержание понятий	Соотношение объемов	Интерпретация областей
1	A = лес B = лиственный лес C = лиственное дерево D = дуб		
2	A = автомобиль B = двигатель C = колесо D = фара		
3	A = пиджак B = дорогая одежда C = модная одежда D = клубный пиджак		
4	A = родственник B = родство C = близкий родственник D = мать		
5	A = болезнь B = больной человек C = пациент в больнице D = человек с заболеванием		
6	A = Париж B = Европейская столица C = город северного полушария D = город России		
7	A = полет B = высокий полет C = быстрый полет D = скорость полета		
8	A = атом B = положительная частица C = электрон D = протон		
9	A = кролик B = слон C = африканский слон D = животное в зоопарке		
10	A = треугольник B = большой квадрат C = четырехугольник с равными сторонами D = четырехугольник с прямыми углами		

Проверьте выполнение упражнения 5 по ключу к таблице 6.

Ключ к таблице 6

	Содержание понятий	Соотношение объемов	Интерпретация областей
1			A = атом B = положительная частица C = электрон D = протон
2			A = кролик B = слон C = африканский слон D = животное в зоопарке
3			A = лес B = лиственный лес C = лиственное дерево D = дуб
4			A = болезнь B = больной человек C = пациент в больнице D = человек с заболеванием
5			A = полет B = высокий полет C = быстрый полет D = скорость полета
6			A = автомобиль B = двигатель C = колесо D = фара
7			A = пиджак B = дорогая одежда C = модная одежда D = клубный пиджак
8			A = треугольник B = большой квадрат C = четырехугольник с равными сторонами D = четырехугольник с прямыми углами
9			A = Париж B = Европейская столица C = город северного полушария D = город России
10			A = родственник B = родство C = близкий родственник D = мать

§ 1.3. Логические операции над понятиями. Диаграммы Венна

Научившись строить круговые схемы отношения между понятиями по данным содержаниям, можно перейти к выполнению над ними основных логических операций, к которым обычно относят следующие операции:

1. Логическое сложение (объединение) понятий — $A \cup B$.
2. Логическое умножение (пересечение) понятий — $A \cap B$.
3. Логическое вычитание понятий — $A \setminus B$.
4. Симметрическое вычитание понятий — $A \nabla B$.
5. Логическое деление понятий.
6. Логическое обобщение понятий.
7. Логическое ограничение понятий.
8. Логическое дополнение понятий (до универсума) — A' .
9. Логическое определение понятий.

В данном разделе мы рассмотрим алгебологические операции сложения, умножения, вычитания, симметрического вычитания и дополнения понятий.

Дадим словесную формулировку алгебологическим операциям:

1. Сложить два понятия A и B — это значит мыслить множество, состоящее из элементов, принадлежащих хотя бы одному из множеств A и B .

2. Умножить два понятия A и B — это значит мыслить множество, состоящее только из общих для A и B элементов.

3. Вычесть из понятия A понятие B — это значит мыслить множество, состоящее из тех элементов A , которых нет в B .

4. Симметрически вычесть из понятия A понятие B — это значит мыслить множество, состоящее только из не-общих элементов A и B (то есть таких, которые принадлежат лишь A , но не B , и только B , но не A).

5. Дополнить понятия A до универсума — это значит мыслить все элементы универсума, за исключением множества A .

Упражняться в выполнении различных операций над понятиями лучше всего поначалу в отрыве от их конкретного содержания. После того когда навык безошибочного выполнения операций окрепнет и станет устойчивым, можно будет перейти к оперированию над содержательными понятиями.

Удобным инструментом для тренировки навыка оперирования над бессодержательными понятиями (называемыми в логике абстрактными классами), являются диаграммы Венна — матрицы, отображающие все возможные отношения между абстрактными классами предметов. Пересечению столбцов и строчек соответствует операция умножения классов, а объединению столбцов и строк — операция сложения классов.

Диаграммы Венна

Диаграмма 1

	A	A'
B	1	2
B'	3	4

Диаграмма 2

	A		A'	
B	1	2	3	4
B'	5	6	7	8
	C'	C		C'

Диаграмма 3

	A		A'		
B	1	2	3	4	D'
	5	6	7	8	D
B'	9	10	11	12	
	13	14	15	16	D'
	C'	C		C'	

Упражнение 6. Найдите на диаграмме 1 области, соответствующие следующим абстрактным классам (А-Классы), заданным с помощью операции ло-

гического вычитания (постройте логическую разность двух А-Классов), обозначьте их цифровыми индексами.

Таблица 7

А-Класс	Область	А-Класс	Область
$A \setminus B$		$B \setminus A$	
$A' \setminus B$		$B' \setminus A$	
$A \setminus B'$		$B \setminus A'$	
$A' \setminus B'$		$B' \setminus A'$	

Упражнение 7. Используя решение упражнения 6, постройте дополнения найденных А-Классов, заполнив таблицу 8.

Таблица 8

А-Класс	Область	А-Класс	Область
$(A \setminus B)'$		$(B \setminus A)'$	
$(A' \setminus B)'$		$(B' \setminus A)'$	
$(A \setminus B')'$		$(B \setminus A')'$	
$(A' \setminus B')'$		$(B' \setminus A')'$	

Упражнение 7. Найдите на диаграмме 1 области, соответствующие следующим абстрактным классам (А-Классы), заданным с помощью операции логического сложения (постройте логическое объединение двух А-Классов), обозначьте их цифровыми индексами в таблице 9.

Таблица 9

А-Класс	Область	А-Класс	Область
$A \cup B$		$B \cup A$	
$A' \cup B$		$B' \cup A$	
$A \cup B'$		$B \cup A'$	
$A' \cup B'$		$B' \cup A'$	

Упражнение 8. Используя решение упражнения 7, постройте дополнения найденных А-Классов, заполнив таблицу 10:

Таблица 10

А-Класс	Область	А-Класс	Область
$(A \cup B)'$		$(B \cup A)'$	
$(A' \cup B)'$		$(B' \cup A)'$	
$(A \cup B')'$		$(B \cup A')'$	
$(A' \cup B')'$		$(B' \cup A')'$	

Упражнение 9. Найдите на диаграмме 1 области, соответствующие следующим абстрактным классам (А-Классы), заданным с помощью операции логического умножения (постройте логическое пересечение двух А-Классов), обозначьте их цифровыми индексами в таблице 11.

Таблица 11

А-Класс	Область	А-Класс	Область
$A \cap B$		$B \cap A$	
$A' \cap B$		$B' \cap A$	
$A \cap B'$		$B \cap A'$	
$A' \cap B'$		$B' \cap A'$	

Упражнение 10. Используя решение упражнения 9, постройте дополнения найденных А-Классов, заполнив таблицу 12

Таблица 12

А-Класс	Область	А-Класс	Область
$(A \cap B)'$		$(B \cap A)'$	
$(A' \cap B)'$		$(B' \cap A)'$	
$(A \cap B')'$		$(B \cap A')'$	
$(A' \cap B')'$		$(B' \cap A')'$	

Упражнение 11. Найдите на диаграмме 1 области, соответствующие следующим абстрактным классам (А-Классы), заданным с помощью операции симметрического вычитания (постройте симметрическую разность двух А-Классов), обозначьте их цифровыми индексами в таблице 13.

Таблица 13

А-Класс	Область	А-Класс	Область
$A \nabla B$		$B \nabla A$	
$A' \nabla B$		$B' \nabla A$	
$A \nabla B'$		$B \nabla A'$	
$A' \nabla B'$		$B' \nabla A'$	

Упражнение 12. Используя решение упражнения 11, постройте дополнения найденных А-Классов, заполнив таблицу 14.

Таблица 14

А-Класс	Область	А-Класс	Область
$(A \nabla B)'$		$(B \nabla A)'$	
$(A' \nabla B)'$		$(B' \nabla A)'$	
$(A \nabla B')'$		$(B \nabla A')'$	
$(A' \nabla B')'$		$(B' \nabla A')'$	

Проверьте правильность выполненных упражнений 6–12, используя приведенные ниже ключи к таблицам 7 – 14.

Ключ к таблице 7

А-Класс	Область	А-Класс	Область
$A \setminus B$	3	$B \setminus A$	2
$A' \setminus B$	4	$B' \setminus A$	4
$A \setminus B'$	1	$B \setminus A'$	1
$A' \setminus B'$	2	$B' \setminus A'$	3

Ключ к таблице 8

А-Класс	Область	А-Класс	Область
$(A \setminus B)'$	1, 2, 4	$(B \setminus A)'$	1, 3, 4
$(A' \setminus B)'$	1, 2, 3	$(B' \setminus A)'$	1, 2, 3
$(A \setminus B')'$	2, 3, 4	$(B \setminus A')'$	2, 3, 4
$(A' \setminus B')'$	1, 3, 4	$(B' \setminus A')'$	1, 2, 4

Ключ к таблице 9

А-Класс	Область	А-Класс	Область
$A \cup B$	1, 2, 3	$B \cup A$	1, 2, 3
$A' \cup B$	1, 2, 4	$B' \cup A$	1, 3, 4
$A \cup B'$	1, 3, 4	$B \cup A'$	1, 2, 4
$A' \cup B'$	2, 3, 4	$B' \cup A'$	2, 3, 4

Ключ к таблице 10

А-Класс	Область	А-Класс	Область
$(A \cup B)'$	4	$(B \cup A)'$	4
$(A' \cup B)'$	3	$(B' \cup A)'$	2
$(A \cup B')'$	2	$(B \cup A')'$	3
$(A' \cup B')'$	1	$(B' \cup A')'$	1

Ключ к таблице 11

А-Класс	Область	А-Класс	Область
$A \cap B$	1	$B \cap A$	1
$A' \cap B$	2	$B' \cap A$	3
$A \cap B'$	3	$B \cap A'$	2
$A' \cap B'$	4	$B' \cap A'$	4

Ключ к таблице 12

А-Класс	Область	А-Класс	Область
$(A \cap B)'$	2, 3, 4	$(B \cap A)'$	2, 3, 4
$(A' \cap B)'$	1, 3, 4	$(B' \cap A)'$	1, 2, 4
$(A \cap B')'$	1, 2, 4	$(B \cap A')'$	1, 3, 4
$(A' \cap B')'$	2, 3, 4	$(B' \cap A')'$	1, 2, 3

Ключ к таблице 13

А-Класс	Область	А-Класс	Область
$A \nabla B$	2, 3	$B \nabla A$	2, 3
$A' \nabla B$	1, 4	$B' \nabla A$	1, 4
$A \nabla B'$	1, 4	$B \nabla A'$	1, 4
$A' \nabla B'$	2, 3	$B' \nabla A'$	2, 3

Ключ к таблице 14

А-Класс	Область	А-Класс	Область
$(A \vee B)'$	1, 4	$(B \vee A)'$	1, 4
$(A' \vee B)'$	2, 3	$(B' \vee A)'$	2, 3
$(A \vee B')'$	2, 3	$(B \vee A')'$	2, 3
$(A' \vee B')'$	1, 4	$(B' \vee A')'$	1, 4

Завершив тренировки в выполнении логических операций на диаграммах с двукратным разбиением универсума, перейдите к диаграммам с трехкратным разбиением универсума.

Упражнение 13. Найдите на диаграмме 2 области, соответствующие следующим абстрактным классам (А-Класс), заданным с помощью сочетания операций логического сложения и логического умножения, обозначьте их цифровыми индексами в таблице 15.

Таблица 15

А-Класс	Область	А-Класс	Область
$A \cup (B \cap C)$		$A \cap (B \cup C)$	
$A \cup (B \cap C')$		$A \cap (B \cup C')$	
$A \cup (B' \cap C)$		$A \cap (B' \cup C)$	
$A \cup (B' \cap C')$		$A \cap (B' \cup C')$	
$A' \cup (B \cap C)$		$A' \cap (B \cup C)$	
$A' \cup (B \cap C')$		$A' \cap (B \cup C')$	
$A' \cup (B' \cap C)$		$A' \cap (B' \cup C)$	
$A' \cup (B' \cap C')$		$A' \cap (B' \cup C')$	

Упражнение 14. Найдите на диаграмме 2 области, соответствующие следующим абстрактным классам (А-Класс), заданным с помощью сочетания операций логического вычитания и логического умножения, обозначьте их цифровыми индексами в таблице 16.

Таблица 16

А-Класс	Область	А-Класс	Область
$A \cap (B \setminus C)$		$A \setminus (B \cap C)$	
$A \cap (B \setminus C')$		$A \setminus (B \cap C')$	
$A \cap (B' \setminus C)$		$A \setminus (B' \cap C)$	
$A \cap (B' \setminus C')$		$A \setminus (B' \cap C')$	
$A' \cap (B \setminus C)$		$A' \setminus (B \cap C)$	
$A' \cap (B \setminus C')$		$A' \setminus (B \cap C')$	
$A' \cap (B' \setminus C)$		$A' \setminus (B' \cap C)$	
$A' \cap (B' \setminus C')$		$A' \setminus (B' \cap C')$	

Упражнение 15. Найдите на диаграмме 2 области, соответствующие следующим абстрактным классам (А-Класс), заданным с помощью сочетания операций логического вычитания и логического сложения, обозначьте их цифровыми индексами в таблице 17.

Таблица 17

А-Класс	Область	А-Класс	Область
$A \cup (B \setminus C)$		$A \setminus (B \cup C)$	
$A \cup (B \setminus C')$		$A \setminus (B \cup C')$	
$A \cup (B' \setminus C)$		$A \setminus (B' \cup C)$	
$A \cup (B' \setminus C')$		$A \setminus (B' \cup C')$	
$A' \cup (B \setminus C)$		$A' \setminus (B \cup C)$	
$A' \cup (B \setminus C')$		$A' \setminus (B \cup C')$	
$A' \cup (B' \setminus C)$		$A' \setminus (B' \cup C)$	
$A' \cup (B' \setminus C')$		$A' \setminus (B' \cup C')$	

Упражнение 16. Найдите на диаграмме 2 области, соответствующие следующим абстрактным классам (А-Класс), заданным с помощью сочетания операций логического вычитания и симметрического вычитания, обозначьте их цифровыми индексами в таблице 18.

Таблица 18

А-Класс	Область	А-Класс	Область
$A \nabla (B \setminus C)$		$A \setminus (B \nabla C)$	
$A \nabla (B \setminus C')$		$A \setminus (B \nabla C')$	
$A \nabla (B' \setminus C)$		$A \setminus (B' \nabla C)$	
$A \nabla (B' \setminus C')$		$A \setminus (B' \nabla C')$	
$A' \nabla (B \setminus C)$		$A' \setminus (B \nabla C)$	
$A' \nabla (B \setminus C')$		$A' \setminus (B \nabla C')$	
$A' \nabla (B' \setminus C)$		$A' \setminus (B' \nabla C)$	
$A' \nabla (B' \setminus C')$		$A' \setminus (B' \nabla C')$	

Упражнение 17. Найдите на диаграмме 2 области, соответствующие следующим абстрактным классам (А-Класс), заданным с помощью сочетания операций симметрического вычитания, логического сложения и логического умножения, обозначьте их цифровыми индексами в таблице 19.

Таблица 19

А-Класс	Область	А-Класс	Область
$A \nabla (B \cup C)$		$A \cap (B \nabla C)$	
$A \nabla (B \cup C')$		$A \cap (B \nabla C')$	
$A \nabla (B' \cup C)$		$A \cap (B' \nabla C)$	
$A \nabla (B' \cup C')$		$A \cap (B' \nabla C')$	
$A' \nabla (B \cup C)$		$A' \cap (B \nabla C)$	
$A' \nabla (B \cup C')$		$A' \cap (B \nabla C')$	
$A' \nabla (B' \cup C)$		$A' \cap (B' \nabla C)$	
$A' \nabla (B' \cup C')$		$A' \cap (B' \nabla C')$	

Проверьте правильность выполненных упражнений, обменявшись результатами решений с партнером.

Упражнение 18. Найдите на диаграмме 3 области, соответствующие следующим абстрактным классам, заданным с помощью сочетания операций логического вычитания, логического сложения и логического умножения, обозначьте их цифровыми индексами в таблице 20.

Таблица 20

А-Класс	Область	А-Класс	Область
$(A \cup B) \setminus (C \cap D)$		$(A \cap B) \setminus (C \cup D)$	
$(A \cup B) \setminus (C \cap D')$		$(A \cap B) \setminus (C \cup D')$	
$(A \cup B) \setminus (C' \cap D)$		$(A \cap B) \setminus (C' \cup D)$	
$(A \cup B) \setminus (C' \cap D')$		$(A \cap B) \setminus (C' \cup D')$	
$(A \cup B') \setminus (C \cap D)$		$(A \cap B') \setminus (C \cup D)$	
$(A \cup B') \setminus (C \cap D')$		$(A \cap B') \setminus (C \cup D')$	
$(A \cup B') \setminus (C' \cap D)$		$(A \cap B') \setminus (C' \cup D)$	
$(A \cup B') \setminus (C' \cap D')$		$(A \cap B') \setminus (C' \cup D')$	
$(A' \cup B) \setminus (C \cap D)$		$(A' \cap B) \setminus (C \cup D)$	
$(A' \cup B) \setminus (C \cap D')$		$(A' \cap B) \setminus (C \cup D')$	
$(A' \cup B) \setminus (C' \cap D)$		$(A' \cap B) \setminus (C' \cup D)$	
$(A' \cup B) \setminus (C' \cap D')$		$(A' \cap B) \setminus (C' \cup D')$	
$(A' \cup B') \setminus (C \cap D)$		$(A' \cap B') \setminus (C \cup D)$	
$(A' \cup B') \setminus (C \cap D')$		$(A' \cap B') \setminus (C \cup D')$	
$(A' \cup B') \setminus (C' \cap D)$		$(A' \cap B') \setminus (C' \cup D)$	
$(A' \cup B') \setminus (C' \cap D')$		$(A' \cap B') \setminus (C' \cup D')$	

Упражнение 19. Найдите на диаграмме 3 области, соответствующие следующим абстрактным классам, заданным с помощью сочетания операций симметрического вычитания, логического сложения и логического умножения, обозначьте их цифровыми индексами в таблице 21.

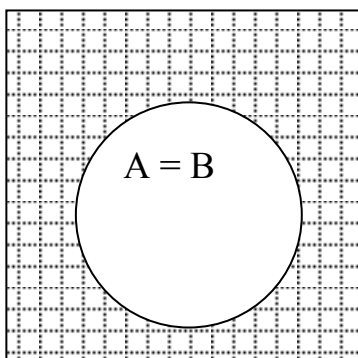
Таблица 21

А-Класс	Область	А-Класс	Область
$(A \cup B) \nabla (C \cap D)$		$(A \cap B) \nabla (C \cup D)$	
$(A \cup B) \nabla (C \cap D')$		$(A \cap B) \nabla (C \cup D')$	
$(A \cup B) \nabla (C' \cap D)$		$(A \cap B) \nabla (C' \cup D)$	
$(A \cup B) \nabla (C' \cap D')$		$(A \cap B) \nabla (C' \cup D')$	
$(A \cup B') \nabla (C \cap D)$		$(A \cap B') \nabla (C \cup D)$	
$(A \cup B') \nabla (C \cap D')$		$(A \cap B') \nabla (C \cup D')$	
$(A \cup B') \nabla (C' \cap D)$		$(A \cap B') \nabla (C' \cup D)$	
$(A \cup B') \nabla (C' \cap D')$		$(A \cap B') \nabla (C' \cup D')$	
$(A' \cup B) \nabla (C \cap D)$		$(A' \cap B) \nabla (C \cup D)$	
$(A' \cup B) \nabla (C \cap D')$		$(A' \cap B) \nabla (C \cup D')$	
$(A' \cup B) \nabla (C' \cap D)$		$(A' \cap B) \nabla (C' \cup D)$	
$(A' \cup B) \nabla (C' \cap D')$		$(A' \cap B) \nabla (C' \cup D')$	
$(A' \cup B') \nabla (C \cap D)$		$(A' \cap B') \nabla (C \cup D)$	
$(A' \cup B') \nabla (C \cap D')$		$(A' \cap B') \nabla (C \cup D')$	
$(A' \cup B') \nabla (C' \cap D)$		$(A' \cap B') \nabla (C' \cup D)$	
$(A' \cup B') \nabla (C' \cap D')$		$(A' \cap B') \nabla (C' \cup D')$	

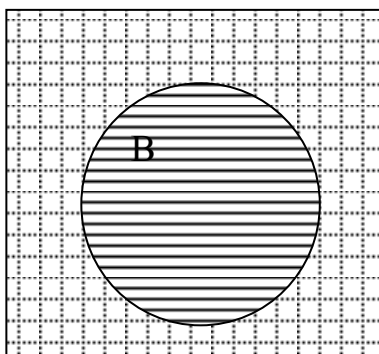
Практикуйте упражнения 18 и 19 в паре с партнером, проверьте правильность выполнения упражнений друг у друга. Теперь можно вернуться к кругам Эйлера, соединив вместе логические операции и отношения между понятиями на универсуме.

Упражнение 20. Рассмотрим два понятия, A и B на одном универсуме. Понятие A' обозначим горизонтальной штриховкой, а B' — вертикальной штриховкой. Выясните, в каких отношениях находятся дополнения понятий A' и B' на том же самом универсуме в следующих шести случаях.

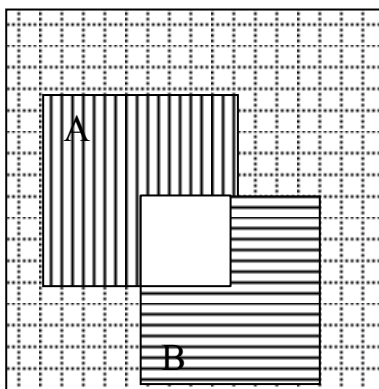
1. Даны два тождественные друг другу понятия A и B . В каком отношении находятся противоречащие им понятия A' и B' ?



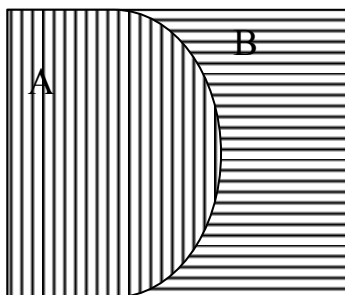
2. Даны два подчиненных друг другу понятия, A и B . В каком отношении находятся противоречащие им понятия A' и B' ?



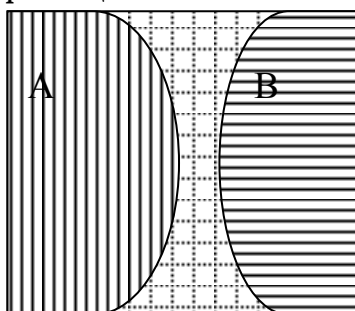
3. Даны два пересекающихся друг с другом понятия, A и B . В каком отношении находятся противоречащие им понятия A' и B' ?



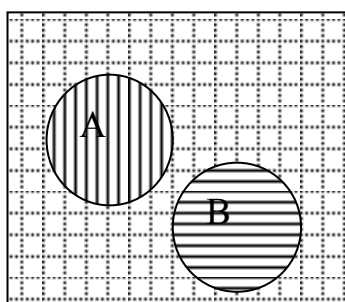
4. Даны два противоречащих друг другу понятия А и В. В каком отношении находятся противоречащие им понятия А' и В'?



5. Даны два противоположных друг другу понятия А и В. В каком отношении находятся противоречащие им понятия А' и В'?



6. Даны два соподчиненных друг другу понятия А и В. В каком отношении находятся противоречащие им понятия А' и В'?



Проверьте решение упражнения 20, пользуясь следующими рассуждениями:

1. Область А'- горизонтальная штриховка, область В' — вертикальная штриховка. На схеме штриховка только клетчатая. Следовательно, области А' и В' совпадают, понятия тождественны.

Обобщим в виде правила: если два понятия тождественны на одном и том же универсуме, то дополнения этих понятий до этого универсума тоже тождественны.

Пример: Понятия «квадрат» и «равносторонний прямоугольник» тождественны на универсуме геометрических фигур. Следовательно, понятия «не-квадрат» и «неравносторонний прямоугольник» тождественны на универсуме геометрических фигур.

2. Область А'- горизонтальная штриховка, область В' — вертикальная штриховка. На схеме есть клетчатая штриховка, есть только горизонтальная, но нет только вертикальной. Следовательно, область А' больше области В', понятие А' подчиняет себе понятие В'.

Обобщим в виде правила: если понятие В подчиняет себе понятие А на одном и том же универсуме, то дополнение А' подчиняет себе дополнение В' на этом же универсуме.

Пример: понятие «прямоугольник» подчиняет себе понятие «квадрат» (всякий квадрат является прямоугольником, но не всякий является прямоугольником). Следовательно, понятие «не-квадрат» подчиняет себе понятие «не-прямоугольник» (не-квадратов больше, чем не-прямоугольников).

3. Область А' — горизонтальная штриховка, область В' — вертикальная штриховка. На схеме есть клетчатая штриховка, только вертикальная, только горизонтальная и свободная от штриховки область. Следовательно, у областей А' и В' есть общая территория, но есть и свои собственные. Поэтому понятия А' и В' пересекаются, не исчерпывая собой универсум.

Обобщим в виде правила: если понятия А и В пересекаются на одном и том же универсуме, не исчерпывая его собой, но их дополнения А' и В' тоже пересекаются на универсуме, не исчерпывая его собой.

Пример: понятие «курсант» пересекается с понятием «спортсмен», не исчерпывая собой универсум людей. Следовательно, понятие «не-курсант» пересекается с понятием «не-спортсмен», не исчерпывая в совокупности универсум людей.

4. Область А' — горизонтальная штриховка, область В' — вертикальная штриховка. На схеме есть только несовместимые области горизонтальной и вертикальной штриховок, которые в совокупности исчерпывают собой универсум. Следовательно, у областей А' и В' есть только свои собственные территории, но нет общей. Поэтому понятия А' и В' противоречат друг другу.

Обобщим в виде правила: если понятия А и В противоречат друг другу на одном и том же универсуме, то понятия А' и В' тоже противоречат друг другу на том же универсуме.

Пример: понятие «отличные оценки» противоречит понятию «не-отличные оценки». Следовательно, понятие «не отличные оценки» противоречит понятию «не не-отличные оценки» (= «отличные оценки»).

5. Область А' — горизонтальная штриховка, область В' — вертикальная штриховка. На схеме есть клетчатая штриховка, есть только горизонтальная штриховка и только вертикальная штриховка, которые в совокупности исчерпывают собой универсум. Следовательно, у областей А' и В' есть общая территория, но есть и свои собственные территории, притом, что в совокупности понятия А' и В' исчерпывают собой универсум.

Обобщим в виде правила: если понятия А и В противоположны друг другу на одном и том же универсуме, то понятия А' и В' пересекаются друг с другом на том же универсуме, исчерпывая его в совокупности.

Пример: понятие «отличные оценки» противоположно понятию «неудовлетворительные оценки». Следовательно, понятие «не-отличные оценки» пересекается с понятием «не неудовлетворительные оценки».

6. Область А' — горизонтальная штриховка, область В' — вертикальная штриховка. На схеме есть клетчатая штриховка, есть только горизонтальная штриховка, только вертикальная штриховка. Следовательно, области А' и В'

имеют как общую территорию, так и свои собственные территории. Поэтому понятия A' и B' пересекаются, исчерпывая собой универсум.

Обобщим в виде правила: если понятия A и B соподчинены на одном и том же универсуме, то понятия A' и B' пересекаются на том же универсуме, в совокупности исчерпывая его собой.

Пример: понятие «отличные» оценки соподчинено понятию «удовлетворительные оценки» на общем универсуме оценок. Следовательно, понятие «не-отличные оценки» пересекается с понятием «не-удовлетворительные оценки», исчерпывая в совокупности весь универсум оценок.

Заметим также, что ситуация с дополнениями понятий будет отличаться от вышеизложенного, если понятия находятся в перечисленных шести отношениях, но при этом на разных универсумах. Подумайте, в чем будут состоять отличия от рассмотренных выше случаев?

Упражнение 21. Комплексная задача на интерпретацию областей на схеме понятий.

Пусть U — универсум студентов, сдающих экзамены по предметам сессии. Выделим на универсуме U три множества студентов:

A = студенты, сдавшие логику;

B = студенты, сдавшие философию;

C = студенты, сдавшие информатику.

Изобразите на круговой схеме Эйлера соотношение между объемами этих понятий и дайте интерпретацию всем образовавшимся на схеме областям.

Запишите в таблицу 19 формальные обозначения всех областей и дайте им содержательную интерпретацию.

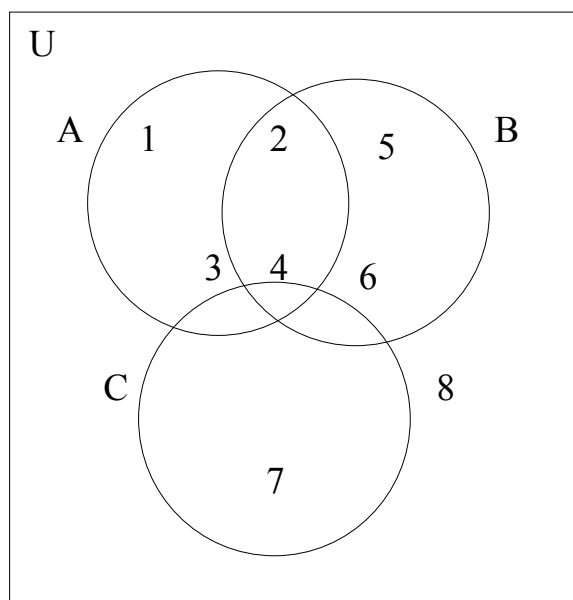


Таблица 22

Номер области	Формальное обозначение	Содержательная интерпретация
1	$A \cap \neg B \cap \neg C$	...
2	...	...
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Проверьте правильность выполнения упражнения 21 по ключу к таблице 22:

Ключ к таблице 22

Номер области	Формальное обозначение	Содержательная интерпретация
1	$A \cap \neg B \cap \neg C$	Студенты, сдавшие логику, но не сдавшие философию и информатику
2	$A \cap B \cap \neg C$	Студенты, сдавшие логику и философию, но не сдавшие информатику
3	$A \cap \neg B \cap C$	Студенты, сдавшие логику и информатику, но не сдавшие философию
4	$A \cap B \cap C$	Студенты, сдавшие логику, философию и информатику
5	$\neg A \cap B \cap \neg C$	Студенты, сдавшие философию, но не сдавшие логику и информатику
6	$\neg A \cap B \cap C$	Студенты, сдавшие философию и информатику, но не сдавшие логику
7	$\neg A \cap \neg B \cap C$	Студенты сдавшие информатику, но не сдавшие логику и философию
8	$\neg A \cap \neg B \cap \neg C$	Студенту, не сдавшие логику, не сдавшие философию и не сдавшие информатику

Упражнение 22. Найдите на круговой схеме из упражнения 21 указанные области, запишите их цифрами в таблицу 23, дайте им содержательную интерпретацию.

Таблица 23

Формула	Цифровое обозначение	Содержательная интерпретация
$(A \cup B) \setminus C$
$(B \cup C) \setminus A$
$(A \cup C) \setminus B$		
$(A \setminus B) \cup C$		
$(A \setminus C) \cup B$		
$(B \setminus A) \cup C$		
$(B \setminus C) \cup A$		
$(C \setminus A) \cup B$		
$(C \setminus B) \cup A$		

Формула	Цифровое обозначение	Содержательная интерпретация
$A \cup B \cup C$		
$(A \cup B) \cap C$		
$(B \cup C) \cap A$		
$(A \cup C) \cap B$		
$(A \cap B) \cup C$		
$(B \cap C) \cup A$		
$(A \cap C) \cup B$		
$(A \cup B) \cap (B \cup C)$		
$(A \cap B) \cup (B \cap C)$		

Проверьте выборочно правильность выполнения упражнения 22, используя ключ к таблице 23.

Ключ к таблице 23

Формула	Цифровое обозначение	Содержательная интерпретация
$(A \cup B) \setminus C$	<1, 2, 5>	Студенты, сдавшие логику или философию, но не сдавшие информатику
$(B \cup C) \setminus A$		
$(A \cup C) \setminus B$		
$(A \setminus B) \cup C$	<1, 3, 4, 6, 7>	Студенты, сдавшие логику, но не сдавшие философию, или же сдавшие информатику
$(A \setminus C) \cup B$		
$(B \setminus A) \cup C$		
$(B \setminus C) \cup A$		
$(C \setminus A) \cup B$		
$(C \setminus B) \cup A$		
$A \cup B \cup C$	<1, 2, 3, 4, 5, 6, 7> = <1 — 7>	Студенты, сдавшие хотя бы один из предметов — логику, философию, информатику
$(A \cup B) \cap C$	<3, 4, 6>	Студенты, сдавшие информатику и при этом сдавшие также хотя бы один из предметов — логику или философию
$(B \cup C) \cap A$		
$(A \cup C) \cap B$		
$(A \cap B) \cup C$	<2, 3, 4, 6, 7>	Студенты, сдавшие логику и философию, или же сдавшие информатику.
$(B \cap C) \cup A$		
$(A \cap C) \cup B$		
$(A \cup B) \cap (B \cup C)$	<2, 3, 4, 5, 6> = <2 — 6>	Студенты, сдавшие философию, или же те, кто сдал логику и информатику
$(A \cap B) \cup (B \cap C)$		

Обратим внимание на вариативность содержательной интерпретации областей на схеме из упражнения 21. Например, как можно содержательно передать область, соответствующую формуле $((A \cap B) \setminus C) \cup ((B \cap C) \setminus A) \cup (A \cap B \cap C)$.

Из схемы видно, что этой формуле соответствует область $\langle 2, 4, 6 \rangle$, которую можно описать, дав содержательное истолкование всем трем входящим в ее состав частям.

Студенты, сдавшие логику и философию, но не сдавшие информатику (область 2), а также студенты, сдавшие философию и информатику, но не логику (область 6), а также студенты, сдавшие логику, философию и информатику. Однако, используя преобразования, аналогичные алгебраическим, нетрудно заметить, что в составе формулы есть повторяющийся признак В, который можно вынести за скобки, существенно сократив содержательную интерпретацию формулы: студенты, сдавшие логику и философию, или же студенты, сдавшие философию и информатику.

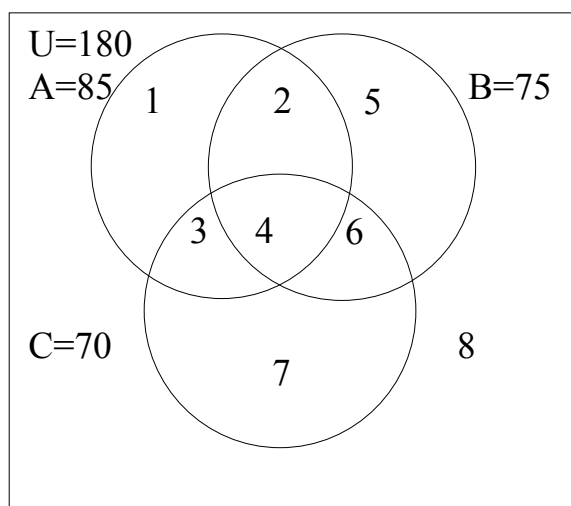
Знание алгебрологических преобразований позволяет существенно сокращать содержательные интерпретации понятий, заданных в виде формул, делать их ясными и прозрачными для интуитивного восприятия.

Покажем теперь, что рассмотренные выше методы работы с содержанием и объемом понятий можно успешно использовать и для вычислительных задач на нахождение количества элементов множеств по указанным в задаче характеристикам.

Упражнение 23. В аттестации по трем предметам (логика, философия, информатика) приняли участие 180 студентов вуза. В результате прохождения аттестации а) 85 из них сдали логику, б) 75 сдали философию, в) 70 сдали информатику, г) 5 студентов сдали логику, философию и информатику, д) философию и информатику сдали 25 студентов, е) философию и логику сдали 30 студентов, ж) логику и информатику сдали 15 студентов. С помощью кругов Эйлера найдите количество студентов, которые сдали:

- 1.1) только логику;
- 1.2) только философию;
- 1.3) только информатику;
- 1.4) логику или философию;
- 1.5) философию или информатику;
- 1.6) логику или информатику;
- 1.7) логику или философию или информатику;
- 1.8) логику и философию, но не информатику;
- 1.9) философию и информатику, но не логику;
- 1.10) логику и информатику, но не философию;
- 1.11) логику или философию, но не информатику;
- 1.12) философию или информатику, но не логику;
- 1.13) логику или информатику, но не философию;
- 2.1) только один предмет;
- 2.2) один или два предмета;
- 2.3) ровно два предмета;
- 2.4) хотя бы один предмет;
- 2.5) ни одного предмета.

Воспользуемся схемой из упражнения 21, дополнив ее числовыми данными



Здесь U — общее количество студентов, участвующих в аттестациях, A — количество студентов, сдавших логику, B — количество студентов, сдавших философию, C — количество студентов, сдавших информатику. Очевидно, что некоторые студенты входят одновременно в разные множества, т. е. могут быть учтены повторно. Для решения задачи формализуйте поставленные вопросы, сопоставьте пронумерованным областям на схеме Эйлера количество студентов и найдите ответы на каждый из вопросов задачи, пользуясь таблицей 24.

Таблица 24

№ области № вопроса	Формулировка вопроса (что сдали?)	Формализация вопроса	Цифровые области	Число студентов
Условия задачи				
а	логику	A	1, 2, 3, 4	85
б	философию	B	...	...
в	информатику	C	...	...
г	логику, философию и информатику	...	...	...
д	философию и информатику			
е	философию и логику			
ж	логику и информатику			
Первая группа вопросов				
1.1	только логику	...	...	...
1.2	только философию			
1.3	только информатику			
1.4	логику или философию			
1.5	философию или информатику			

№ области № вопроса	Формулировка вопроса (что сдали?)	Формализация вопроса	Цифровые области	Число студентов
1.6	логику или информатику			
1.7	логику или философию или информатику			
1.8	логику и философию, но не информатику			
1.9	философию и информатику, но не логику			
1.10	логику и информатику, но не философию			
1.11	логику или философию, но не информатику			
1.12	философию или информатику, но не логику			
1.13	логику или информатику, но не философию			
Вторая группа вопросов				
2.1	только один предмет			
2.2	один или два предмета			
2.3	ровно два предмета			
2.4	хотя бы один предмет			
2.5	ни одного предмета			

Практикуйтесь в заполнении таблицы с партнером. Проверьте друг у друга правильность решения задачи по таблице 25.

Таблица 25

№ области № вопроса	Формулировка вопроса (что сдали?)	Формализация вопроса	Цифровые области	Число студентов
Условия задачи				
а	логику	А	1, 2, 3, 4	85
б	философию	В	...	...
в	информатику	С	...	...
г	логику, философию и информатику	...	...	...
д	философию и инфор- матику			
е	философию и логику			
ж	логику и информатику			
Первая группа вопросов				
1.1	только логику	...	...	...
1.2	только философию			
1.3	только информатику			
1.4	логику или философию			
1.5	философию или ин- форматику			
1.6	логику или информатику			
1.7	логику или филосо- фию или информатику			
1.8	логику и философию, но не информатику			
1.9	философию и инфор- матику, но не логику			
1.10	логику и информати- ку, но не философию			
1.11	логику или философию, но не информатику			
1.12	философию или инфор- матику, но не логику			
1.13	логику или информа- тику, но не философию			
Вторая группа вопросов				
2.1	только один предмет			
2.2	один или два предмета			
2.3	ровно два предмета			
2.4	хотя бы один предмет			
2.5	ни одного предмета			

Упражнение 24. С помощью диаграмм Венна выясните, в каком отношении друг к другу находятся следующие понятия, заполнив таблицу 26 (используйте для выполнения упражнения 17 диаграмму 1:

1.1) X = Студенты, сдавшие логику и философию, Y = Студенты, сдавшие логику или философию

1.2) X = Студенты, не сдавшие логику, но сдавшие философию, Y = Студенты, не сдавшие логику или сдавшие философию

1.3) X = Студенты, сдавшие логику, но не сдавшие философию, Y = Студенты, не сдавшие логику или сдавшие философию

1.4) X = Студенты, не сдавшие ни логику, ни философию, Y = Студенты, не сдавшие логику или не сдавшие философию.

Таблица 26

Вопрос	Формализация	Области	Интерпретация	Отношение
X = Студенты, сдавшие логику и философию, Y = Студенты, сдавшие логику или философию
X = Студенты, не сдавшие логику, но сдавшие философию, Y = Студенты, не сдавшие логику или сдавшие философию				
X = Студенты, сдавшие логику, но не сдавшие философию, Y = Студенты, не сдавшие логику или сдавшие философию				
X = Студенты, сдавшие логику, или не сдавшие философию, Y = Студенты, не сдавшие логику или сдавшие философию				

Диаграмма 1

	A = сдали логику	A' = не сдали логику
B = сдали философию	1	2
B' = не сдали философию	3	4

Проверьте правильность заполнения таблицы 26 по ключу.

Ключ к таблице 26

Вопрос	Формализация	Области	Интерпретация	Отношение
X = Студенты, сдавшие логику и философию, Y = Студенты, сдавшие логику или философию	$X = A \cap B$ $Y = A \cup B$	X = 1 Y = 1, 2, 3	Общая область = 1, понятия совместимые, Y имеет свои области (2, 3), X не имеет своих областей	Подчинение (X подчинено Y)
X = Студенты, не сдавшие логику, но сдавшие философию, Y = Студенты, не сдавшие логику или сдавшие философию	$X = A' \cap B$ $Y = A' \cup B$	X = 2 Y = 1, 2, 4	Общая область = 2, понятия совместимые, Y имеет свои области (1, 4), X не имеет своих областей	Подчинение (X подчинено Y)
X = Студенты, сдавшие логику, но не сдавшие философию, Y = Студенты, не сдавшие логику или сдавшие философию	$X = A \cap B'$ $Y = A' \cup B$	X = 3 Y = 1, 2, 4	Общей области нет, понятия несовместимые, X и Y в сумме исчерпывают универсум U	Противоречие
X = Студенты, сдавшие логику, или не сдавшие философию, Y = Студенты, не сдавшие логику или сдавшие философию	$X = A \cup B'$ $Y = A' \cup B$	X = 1, 3, 4 Y = 1, 2, 4	Общая область = 1, 4, у X и у Y есть свои области	Пересечение

Упражнение 25. С помощью диаграмм Венна выясните, в каком отношении друг к другу находятся следующие понятия, заполнив таблицу 27 (используйте для выполнения упражнения 25 диаграмму 2):

1.1) X = Студенты, сдавшие логику и философию, но не сдавшие информатику Y = Студенты, не сдавшие ни логику, ни философию, ни информатику;

1.2) X = Студенты, не сдавшие логику, но сдавшие философию, Y = Студенты, не сдавшие логику или сдавшие философию;

1.3) X = Студенты, сдавшие логику, но не сдавшие философию, Y = Студенты, не сдавшие логику или сдавшие философию;

1.4) X = Студенты, не сдавшие ни логику, ни философию, Y = Студенты, не сдавшие логику или не сдавшие философию.

Диаграмма 2

	A		A'	
B	1	2	3	4
B'	5	6	7	8
	C'	C		C'

Таблица 27

Вопрос	Формализация	Области	Интерпретация	Отношение
X = Студенты, сдавшие логику и философию, но не сдавшие информатику Y = Студенты, не сдавшие ни логику, ни философию, ни информатику				
X = Студенты, сдавшие логику, а также те студенты, что не сдали логику, но сдали информатику Y = Студенты, сдавшие информатику и философию, а также студенты, сдавшие информатику, но не сдавшие философию				
X = Студенты, сдавшие логику и информатику, Y = Студенты, не сдавшие философию и информатику				

Вопрос	Формализация	Области	Интерпретация	Отношение
X = Студенты, сдавшие логику и философию, но при этом как сдавшие информатику, так и не сдавшие ее Y = Студенты, сдавшие информатику, но не сдавшие философию, как сдавшие логику, так и не сдавшие ее				
X = Студенты, не сдавшие логику или сдавшие философию Y = Студенты, сдавшие логику, за исключением тех, кто при этом сдал также и философию				
X = Студенты, не сдавшие логику, но при этом сдавшие информатику, а также студенты, не сдавшие ни информатику, ни логику Y = Все студенты, кроме сдавших логику				

Проверьте правильность заполнения таблицы 27 по ключу.

Ключ к таблице 27

Вопрос	Формализация	Области	Интерпретация	Отношение
X = Студенты, сдавшие логику и философию, но не сдавшие информатику Y = Студенты, не сдавшие ни логику, ни философию, ни информатику	$X = A \cap B \cap C'$ $Y = A' \cap B' \cap C'$	$X = 1$ $Y = 8$	У понятий нет общей области (они несовместимы), не исчерпывают собой универсум, максимально удалены друг от друга по признаку сдачи философии	Противоположность

Вопрос	Формализация	Области	Интерпретация	Отношение
<p>X = Студенты, сдавшие логику, а также те студенты, что не сдали логику, но сдали информатику</p> <p>Y = Студенты, сдавшие информатику и философию, а также студенты, сдавшие информатику, но не сдавшие философию</p>	$X = A \cup (A' \cap C)$ $Y = (C \cap B) \cup (C \cap B')$	<p>X = 1, 2, 3, 5, 6, 7</p> <p>Y = 2, 3, 6, 7</p>	<p>У понятий есть общая область (2, 3, 6, 7), они совместимы, у понятия X есть своя собственная область (1, 5), у понятия Y нет своей собственной области</p>	Подчинение
<p>X = Студенты, сдавшие логику и информатику,</p> <p>Y = Студенты, не сдавшие философию и информатику</p>	$X = A \cap C$ $Y = B \cap C$	<p>X = 2, 6</p> <p>Y = 2, 3</p>	<p>У понятий есть общая область 2 (они совместимы), у каждого из понятий есть своя собственная область (у X = 6, у Y = 3)</p>	Пересечение
<p>X = Студенты, сдавшие логику и философию, но при этом как сдавшие информатику, так и не сдавшие ее</p> <p>Y = Студенты, сдавшие информатику, но не сдавшие философию, как сдавшие логику, так и не сдавшие ее</p>	$X = A \cap B \cap (C \cup C')$ $Y = B' \cap C \cap (A \cup A')$	<p>X = 1, 2</p> <p>Y = 6, 7</p>	<p>Нет общей области (понятия несовместимы), не являются крайностями на универсуме, не исчерпывают собой универсум</p>	Соподчинение

Вопрос	Формализация	Области	Интерпретация	Отношение
X = Студенты, не сдавшие логику или сдавшие философию Y = Студенты, сдавшие логику, за исключением тех, кто при этом сдал также и философию	$X = A' \cup B$ $Y = A \setminus B$	X = 1, 2, 3, 4, 7, 8 Y = 5, 6	У понятий нет общих областей (они не совместимы), при этом они исчерпывают собой универсум	Противоречие
X = Студенты, не сдавшие логику, но при этом сдавшие информатику, а также студенты, не сдавшие ни информатику, ни логику Y = Все студенты, кроме сдавших логику	$X = (A' \cap C) \cup (A' \cap C')$ $Y = U \setminus A$	X = 3, 4, 7, 8 Y = 3, 4, 7, 8	У понятий есть только общая область, своей собственной области нет ни у одного из понятий	Тождество

Важными логическими операциями являются операции обобщения и ограничения, с помощью которых образуются таксономические (родовидовые) ряды понятий.

Обобщение — это операция, состоящая в уменьшении содержательных признаков понятия, в результате чего увеличивается объем понятия. Пределом обобщения понятий являются категориальные понятия (категории).

Ограничение — это операция, состоящая в увеличении содержательных признаков понятия, в результате чего уменьшается объем понятия. Пределом ограничения понятий являются понятия об индивидах.

Упражнение 26. Расположите данные понятия по таксономическим рядам, соблюдая следующий порядок: чем выше расположено понятие в списке, тем больший объем оно имеет (родовое понятие), чем ниже расположено понятие в списке, тем меньший объем оно имеет (видовое понятие):

1. Человек, никогда не носящий головного убора.
2. Человек, летом не носящий головного убора.
3. Человек, летом или весной не носящий головного убора.
4. Человек, иногда не носящий головного убора.
5. Человек, летом и осенью не носящий головного убора.

Для выполнения этого упражнения необходимо вспомнить, как проверяются понятия на наличие между ними таксономических (родовидовых) связей. Пусть А и В — понятия. Зададим в отношении этих понятий следующие вопросы:

Вопрос 1: Всякий ли элемент А есть в то же время элемент В?

Вопрос 2: Всякий ли элемент В есть в то же время элемент А?

Возможны четыре варианта ответов на эти вопросы, которые мы обобщаем в следующей таблице 28.

Таблица 28

Ответ на вопрос 1	Ответ на вопрос 2	Интерпретация ответов	Отношение между понятиями
Да	Да	А полностью входит в В, В полностью входит в А	Тождество А = В
Да	Нет	А полностью входит в В, В частично входит в А	Подчинение А подчинено В, А — видовое понятие, В — родовое
Нет	Да	А частично входит в В, В полностью входит в А	Подчинение В подчинено А, А — родовое понятие, В — видовое понятие
Нет	Нет	А и В частично несовместимы друг с другом	А и В не находятся в таксономической связи друг с другом

Применим этот принцип для решения упражнения 26.

Вопрос: Всякий ли человек, никогда не носящий головного убора (понятие 1), является человеком, летом не носящим головного убора (понятие 2)?	Вопрос: Всякий ли человек, летом не носящий головного убора, является человеком, никогда не носящим головного убора?	Интерпретация: Понятие 1 полностью входит в понятие 2, но понятие 2 не входит полностью в понятие 1.	Отношение между понятиями
Ответ: да	Ответ: нет	Понятие 2 больше по объему, чем понятие 1	Подчинение. Понятие 1. Подчинено понятию 2

Применяйте описанный прием последовательно к каждой паре понятий, постепенно выстраивая их в таксономическую цепочку.

Проверьте правильность выполнения упражнения 27.

Таксономический ряд понятий (от меньших по объему к большим по объему): человек, никогда не носящих головного убора — человек, летом и весной не носящий головного убора — человек, летом не носящий головного убора — человек, летом или осенью не носящий головного убора — человек, иногда не носящий головного убора.

Раздел 2. ЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОНЯТИЙ В ЯЗЫКЕ ЛОГИКИ ВЫСКАЗЫВАНИЙ ПЕРВОГО ПОРЯДКА

§ 2.1. Язык логики предикатов первого порядка

Логика предикатов первого порядка — это логическая теория, являющаяся расширением логики высказываний за счет введения в нее инструментов квантификации. За счет этого выразительные возможности логического языка становятся более богатыми, в этом языке можно передавать более тонкие оттенки мысли, которые непередаваемы в обычной разговорной речи.

Ниже мы дадим стандартное описание языка логики предикатов первого порядка, показав на типовых примерах основные способы формального представления понятий в этом языке.

Стандартное описание алфавита языка логики предикатов первого порядка (ЯЛППП). Начинается с описания алфавита. Алфавит языка логики предикатов первого порядка включает в себя следующие виды синтаксических объектов:

1. Нелогические (дескриптивные) символы:

1.1) индивидуальные (предметные) константы, которые мы будем обозначать маленькими буквами латинского алфавита, начиная с «а» — $a, b, c, d, \dots a_1, b_1, c_1, d_1, \dots$;

1.2) индивидуальные (предметные) переменные, которые мы будем обозначать маленькими буквами латинского алфавита, начиная с «х» — $x, y, z, x_1, y_1, z_1, \dots$;

1.3) n — местные функциональные константы, которые мы будем обозначать маленькими буквами латинского алфавита, начиная с «f» — $f_n, g_n, h_n, f_{1n}, g_{1n}, h_{1n}, \dots$;

1.4) n — местные предикатные константы, которые мы будем обозначать большими буквами латинского алфавита, начиная с «P» — $P_n, Q_n, R_n, P_{1n}, Q_{1n}, R_{1n}, \dots$

2. Логические символы:

2.1) Знаки логических союзов (связок) —

\neg — негация, логическое отрицание;

\wedge — конъюнкция, логический соединительный союз;

\vee — дизъюнкция, логический разделительный союз;

\rightarrow — импликация, логический условный союз;

\leftrightarrow — эквиваленция, логическое равенство;

2.2) квантор общности — $\forall x$, где x — индивидуальная переменная;

2.3) квантор существования — $\exists x$, где x — индивидуальная переменная.

3. Технические символы:

3.1) открывающая и закрывающая скобки — (и);

3.2) знак запятой.

§ 2.2. Определение термов и формул

Описание алфавита языка логики предикатов первого порядка дополняется далее определениями терма и функции.

4. Определение терма в языке логики предикатов первого порядка:

4.1) термами являются индивидуальные константы и индивидуальные переменные;

4.2) если f_n — n -местная функциональная константа, а t_1, t_2, \dots, t_n — какие либо термы, то термом является и следующее выражение $f_n(t_1, t_2, \dots, t_n)$;

4.3) ничто другое не является термом (то есть, термами мы будем называть лишь те синтаксические выражения, которые могут быть построены в соответствии с пунктами 4.1) и 4.2).

5. Определение формулы в языке логики предикатов первого порядка:

5.1) если P_n — n -местная предикатная константа, а t_1, t_2, \dots, t_n — термы, то $P_n(t_1, t_2, \dots, t_n)$ — это формула;

5.2) если A и B — формулы, то $\neg A$, $(A \wedge B)$, $(A \vee B)$, $(A \rightarrow B)$, $(A \leftrightarrow B)$ — формулы;

5.3) если A формула, а x — индивидуальная переменная, то $\forall x A(x)$ и $\exists x A(x)$ — формулы;

5.4) ничто другое не является формулой (то есть, формулами мы будем называть лишь те синтаксические выражения, которые могут быть построены в соответствии с пунктами 5.1 — 5.3).

Обратим внимание на то, что в языке логики предикатов первого порядка возможна квантификация по индивидуальным переменным, но невозможна квантификация по функциональным и предикатным константам. В этом языке осмысленными являются выражения вида «Для каждого предмета из множества x имеет место такое-то свойство», но в нем нет выражений «Для всех функций $f(x)$ имеет место...» и «Для всех одноместных предикатов $P(x)$ имеет место ...». Формализация таких смыслов возможно в языке логики второго и более высокого порядков.

§ 2.3. Запись выражений естественного языка в языке логики предикатов

Покажем теперь, каким образом логическая структура понятий может быть представлена в языке логики предикатов первого порядка. Пусть дано понятие «студент, сдавший логику». В традиционной логике мы сказали бы, что существенными признаками данного понятия являются свойства «быть студентом» и «сдать логику». В языке логики предикатов первого порядка мы формализуем эти смыслы через индивидуальные переменные и предикатные константы:

P — свойство «быть студентом»;

Q — свойство «быть логикой»;

f — функциональное отношение «сдать».

Символическая запись понятия выглядит при этом следующим образом:

$x (P(x) \wedge \exists y (Q(y) \wedge f(x, y)))$,

что можно прочитать следующим образом — предмет x , такой, что он является студентом, и при этом существует y , такой, что он логика, и при этом студент находится в отношении «сдать» применительно к логике.

На первый взгляд, может показаться, что такая запись понятий слишком перегружена различными неестественными уточнениями, однако этот недостаток мнимый, поскольку за счет такой аналитической записи объема понятий в языке логики предикатов первого порядка удастся фиксировать более тонкие оттенки содержания понятий, чем это возможно в языке традиционной формальной логики.

Кодируя понятия в языке логики предикатов, можно дополнить эти записи логическими связками и строить выражения, обозначающие суждения. При этом следует помнить, что в языке логики предикатов общие суждения обычно представлены в виде импликативных записей с квантором всеобщности, в то время как частные суждения записывают обычно в виде конъюнкций с квантором существования.

Все S суть P = $\forall x (S(x) \rightarrow P(x))$

Некоторые S суть P = $\exists x (S(x) \wedge P(x))$

Упражнение 27. Запишите на языке логики предикатов первого порядка следующие выражения естественного языка, введя необходимые обозначения для индивидуальных и предикатных констант, а также (при необходимости) для индивидуальных и функциональных переменных, заполнив таблицу 29.

Таблица 29

Выражение естественного языка	Обозначения переменных и констант	Запись выражения в языке логики предикатов
Нечетное число, которое меньше 5, и делится без остатка на 3	P = нечетное число Q = меньше 5 A = 3 f = делится без остатка на	$x (P(x) \wedge (Q(x) \wedge f(x, a)))$
Кто-то изучает логику	...	...
Олег изучает логику		
Кто-то учит кого-то		
Существует человек, который изучает логику		
Все, кто изучают логику, успешны		
Всякий, кто что-то изучает, что-нибудь узнает		
Олег изучил эту книгу		
Существуют такие книги, которых никто не читал		
Сосед Олега не читает книг		
Все соседи Олега — читатели		
Читатель читателю всегда поможет		
Некоторые читатели преувеличивают свои познания не более, чем в два раза		
Каждый читатель соревнуется с другим читателем		
Книги при встрече с читателями портятся		
Время от рассвета до заката настоящий читатель проводит в библиотеке		
Никто не прочел всех книг		

Тренируйтесь в заполнении таблицы самостоятельно и с партнером, проверьте правильность заполнения таблицы по проверочному ключу.

Ключ к таблице 29

Выражение естественного языка	Обозначения переменных и констант	Запись выражения в языке логики предикатов
Нечетное число, которое меньше 5, и делится без остатка на 3	P = нечетное число Q = меньше 5 A = 3 f = делится без остатка на	$x (P(x) \wedge (Q(x) \wedge f(x, a)))$
Кто-то читает книгу	Q = читать P = быть книгой	$\exists x \exists y (Q(x, y) \wedge P(y))$
Олег читает книгу	Q = читать P = быть книгой a = Олег	$\exists x (Q(a, x) \wedge P(x))$
Кто-то читает что-то	Q = читать	$\exists x \exists y Q(x, y)$
Существует человек, который читает книгу	Q = читать P = быть книгой R = быть человеком	$\exists x \forall y (R(x) \wedge (P(y) \rightarrow Q(x, y)))$
Все, кто читают книги, успешны	Q = читать P = быть книгой S = быть успешным	$\forall x \forall y (Q(x, y) \rightarrow (P(y) \rightarrow S(x)))$
Всякий, кто что-то читает, что-нибудь понимает	Q = читать T = понимать	$\forall x (\exists y Q(x, y) \rightarrow \exists z T(x, z))$
Олег прочитал этот (конкретный) интересный роман	a = Олег Q = читать U = быть интересным b = роман	$Q(a, b) \wedge U(b)$
Существуют такие книги, которых никто не понял	P = быть книгой T = понимать	$\exists x (P(x) \wedge \forall y \neg T(y, x))$
Сосед Олега не читает книг	f = быть соседом a = Олег Q = читать P = быть книгой	$\forall x (P(x) \rightarrow \neg Q(f(a), x))$
Сосед Олега прочитал роман	f = быть соседом Q = читать a = Олег Q1 = быть романом	$\exists x (Q1(x) \wedge Q(f(a), x))$

Выражение естественного языка	Обозначения переменных и констант	Запись выражения в языке логики предикатов
Все соседи Олега — читатели	a = Олег Q2 = быть соседом P2 = быть читателем	$\forall x(Q2(x, a) \rightarrow P2(x))$
Читатель читателю всегда поможет	P2 = быть читателем Q3 = помогать	$\forall x\forall y(((P2(x) \wedge P2(y)) \rightarrow (Q3(x, y) \wedge Q3(y, x))))$
Некоторые читатели преувеличивают свои познания не более, чем в два раза	P2 = быть читателем P1 = больше двух раз f2 = преувеличивать свои познания	$\exists x(P2(x) \wedge \neg P1(x, f2(x)))$
Каждый читатель соревнуется с другим читателем	P2 = быть читателем P4 = соревноваться	$\forall x\forall y(P2(x) \rightarrow (P2(y) \rightarrow P4(x, y)))$
Книги при встрече с читателями портятся	P = быть книгой P2 = быть читателем Q5 = встречать Q4 = быть в хорошем настроении	$\forall x\forall y(P(x) \rightarrow (P2(y) \rightarrow (Q5(x, y) \rightarrow \neg Q4(x))))$
Время от рассвета до заката настоящий читатель проводит в библиотеке	h = время между рассвета и заката P10 = время P11 = время заката P12 = быть библиотекой R14 = находиться в момент времени...в... P2 = быть читателем P6 = быть настоящим	$\forall x((P2(x) \wedge P6) \rightarrow \forall y\forall z\forall x1(P10(y) \rightarrow (P11(z) \rightarrow (P12(x1) \rightarrow (R14(x, h(y, z), x1))))))$
Никто не прочел всех книг	P = быть книгой Q = читать	$\neg \exists x\forall y(P(y) \rightarrow Q(x, y))$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современное образование специалиста немислимо без прочной логической основы, составляющей фундамент всех теоретических и практических компетенций. Для будущих сотрудников правоохранительной сферы качественная логическая подготовка тем более важна, поскольку им предстоит работать во все возрастающем потоке общенаучной и служебной информации, требующем непрерывной систематизации и осмысления, при безусловном и неукоснительном соблюдении всей совокупности правовых норм, принципов и служебных предписаний. Важным элементом этой подготовки является умение осуществлять логические операции с мыслью в форме понятий, поскольку именно понятия являются той базовой структурой мышления, которая лежит в основе других форм мыслительной деятельности человека, позволяя ему различать логически правильные и неправильные рассуждения и соответствующие им действия. Логически правильное мышление в понятиях оказывается тем исходным пунктом, из которого мышление развивается в направлении мышления в суждениях и в умозаключениях, а также важнейшим элементом в формировании логической культуры мышления как основы профессиональной деятельности будущего сотрудника полиции.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

Нормативные правовые акты

1. *Федеральный закон* от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». — Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

Основная литература

2. *Ивлев, Ю. В.* Логика для юристов : учебник. — 5-е изд. — Москва : Проспект, 2021. — 272 с.

3. *Светлов, В. А.* Логика. Современный курс : учебное пособие для вузов / В. А. Светлов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 403 с.

4. *Тульчинский, Г. Л.* Логика и теория аргументации : учебник для вузов / Г. Л. Тульчинский, С. С. Гусев, С. В. Герасимов ; под ред. Г. Л. Тульчинского. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 233 с.

5. *Хоменко, И. В.* Логика : учебник и практикум для вузов / И. В. Хоменко. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 192 с.

Дополнительная литература

6. *Логика* : учебник для бакалавров / С. С. Гусев, Э. Ф. Караваев, Г. В. Карпов, С. И. Ладушкин [и др.] ; под ред. А. И. Мигунова, И. Б. Микиртумова, Б. И. Федорова. — Москва : Проспект, 2015. — 680 с.

7. *Упражнения по логике* : сборник / Э. Ф. Караваев, В. И. Кобзарь, С. И. Ладушкин [и др.] ; под ред. Л. Г. Тоноян. — Москва : Проспект, 2014. — 264 с.

8. *Логика* : учебное наглядное пособие / сост. А. В. Денисова. — Санкт-Петербург, 2019.

9. *Амельчаков, И. Ф.* Логика (с элементами эвристики) : учебник / И. Ф. Амельчаков, В. П. Васильченко, В. А. Долин ; ДГСК МВД Рос. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ДГСК МВД России, 2018. — 400 с.

10. *Кузина, Е. Б.* Логика в кратком изложении и упражнениях / Е. Б. Кузина. — Москва : Изд-во МГУ, 2000 — 240 с.

11. *Символическая логика* : учебник / под ред. Я. А. Слинина, Э. Ф. Караваева, А. И. Мигунова. — СПб: Изд-во СПбГУ, 2005 — 505 с.

12. *Анисов, А. М.* Современная логика / А. М. Анисов. — Москва, 2002. — 274 с.

Для заметок

Для заметок

Учебное издание

Ладушкин Сергей Иванович,
кандидат философских наук, доцент;
Никулин Антон Геннадьевич,
кандидат философских наук, доцент;
Гулевский Алексей Николаевич,
кандидат философских наук, доцент

ПОНЯТИЕ

Учебно-методическое пособие

Редактор *Великих А. Н.*
Компьютерная верстка *Душкова А. Ю.*

ISBN 978-5-91837-979-0



EDN: GRXPLL



Подписано в печать 25.04.2025. Формат 60x84^{1/16}
Печать цифровая. Объем 3,0 п. л. Тираж 100 экз. Заказ № 30/25

Отпечатано в Санкт-Петербургском университете МВД России
198206, Санкт-Петербург, ул. Летчика Пилютова, д. 1