

ПРАКТИКА 1. ДИСТАНЦИОННО.

ФОРМАЛЬНАЯ ЛОГИКА

СУЖДЕНИЕ. ЛОГИЧЕСКИЙ КВАДРАТ.

НЕПОСРЕДСТВЕННЫЕ УМОЗАКЛЮЧЕНИЯ

Простое атрибутивное категоричное высказывание - простое суждение - имеет 4-частную структуру:

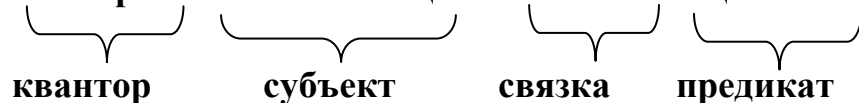
квантор,

первый термин (S – субъект),

предицирующая связка,

второй термин (P – предикат).

Пример: "Некоторые млекопитающие являются хищниками."



Субъект S – термин, обозначающий предмет или группу предметов, о которых нечто утверждается или отрицается.

С точки зрения грамматики, *субъект* S – подлежащее.

Предикат P – термин, обозначающий то, что говорится о субъекте, именно, свойство, признак.

В широком смысле, *предикат* P – сказуемое, т.е. то, что "сказывается" о субъекте-подлежащем.

Субъект и предикат должны относиться к одному универсуму, не пусты и не совпадают с универсумом.

В зависимости от объёма субъекта высказывания разделяются на *единичные* и *множественные*.

Например, высказывание:

"Костя — первокурсник" – **единичное** высказывание.

Высказывание: "**Все** рыбы живут в воде" – **множественное** высказывание.

Множественные высказывания подразделяются на

частные ("**Некоторые** спортсмены чемпионы")

и

общие ("**Все** дельфины дружелюбны").

В зависимости от предикатирующих связок высказывания подразделяются на *утвердительные* ("Некоторые студенты занимаются спортом") и на *отрицательные* ("Все дети **не** любят манную кашу" или "Ни один ребёнок **не** любит манную кашу").

В естественном языке предикатирующим связкам соответствуют языковые выражения "есть", "не есть", "является", "не является".

Единичные высказывания не содержат кванторов.

Для записи множественных высказываний используются кванторы: квантор общности и квантор существования.

В естественном языке квантор общности

\forall

обозначается языковыми выражениями "все", "любой", "каждый", "всякий".

"Все рыбы живут в воде", это следует понимать, что именно каждая рыба живёт в воде, т.е. свойство "жить в воде" относится к каждой рыбе.

Квантор существования

\exists

в естественном языке обозначается языковыми выражениями "некоторые", "существуют", причём, выражение "существуют" используется, как правило, в математических текстах.

Пусть задан субъект S и предикат P .

Аристотель различал с заданными терминами 4 вида высказываний. Для обозначения этих видов высказываний Аристотель выбрал латинские слова **affirmo** - утверждаю, **nego** — отрицаю,

Из слова **affirto** (утверждаю) он выбрал гласные буквы **A**, **I** и обозначил ими **утвердительные высказывания**:

общеутвердительное **A** – **все S есть P**,

частноутвердительное **I** – **некоторые S есть P**;

из слова **nego** (отрицаю) Аристотель выбрал гласные буквы **E**, **O** и обозначил ими **отрицательные высказывания**:

общеотрицательное **E** – **все S не есть P**,

частноотрицательное **O** – **некоторые S не есть P**.

Аристотель тщательно исследовал зависимость между истинностными значениями этих высказываний.

В 11 в. Михаил Пселл (учёный, византийский монах, приближённый ко многим императорам) построил *логический квадрат* – мнемоническую схему, удобную для запоминания отношений между простыми категорическими высказываниями.

Логический квадрат Пселла

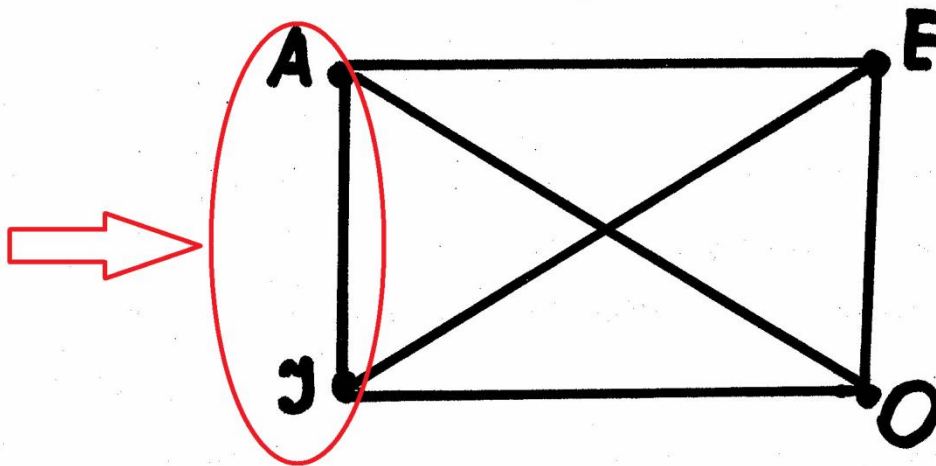
Логический квадрат изобразим в виде геометрического квадрата,

вершины которого символизируют простые категоричные суждения A, E, I, O ,

стороны и диагонали — отношения между высказываниями.

Слева расположены утвердительные суждения, *affirmo* — утверждаю

A - все S есть P — **общеутвердительное**

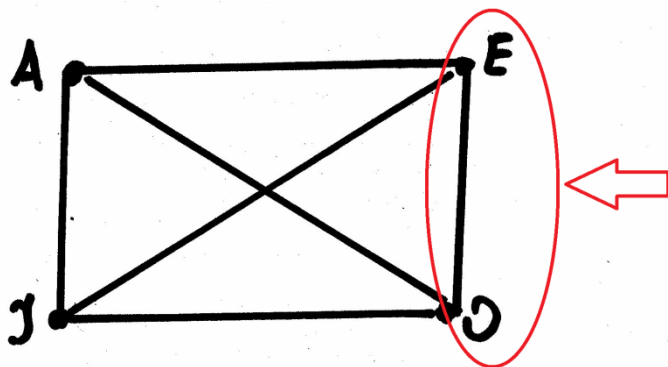


I — некоторые S есть P — **частноутвердительное**

справа расположены отрицательные высказывания:

него - отрицаю

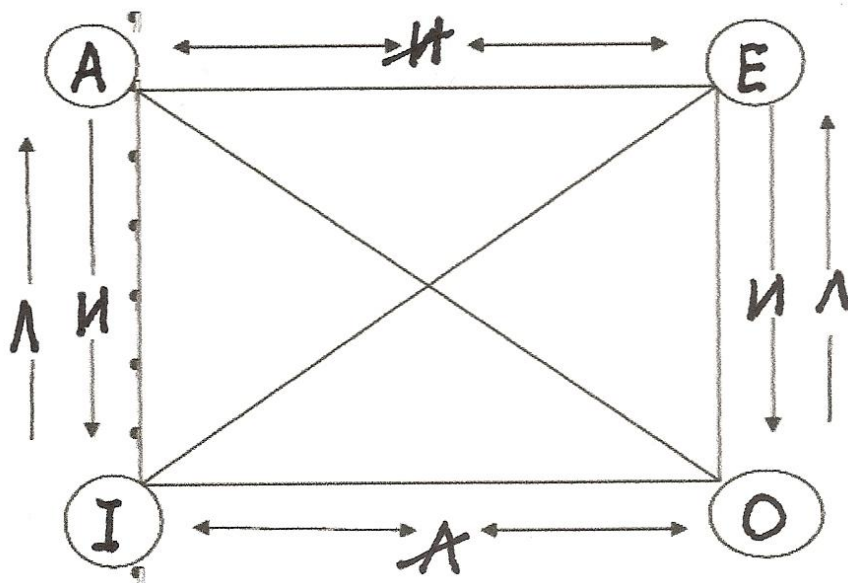
E – все **S** **не есть** **P** – **общеотрицательное**

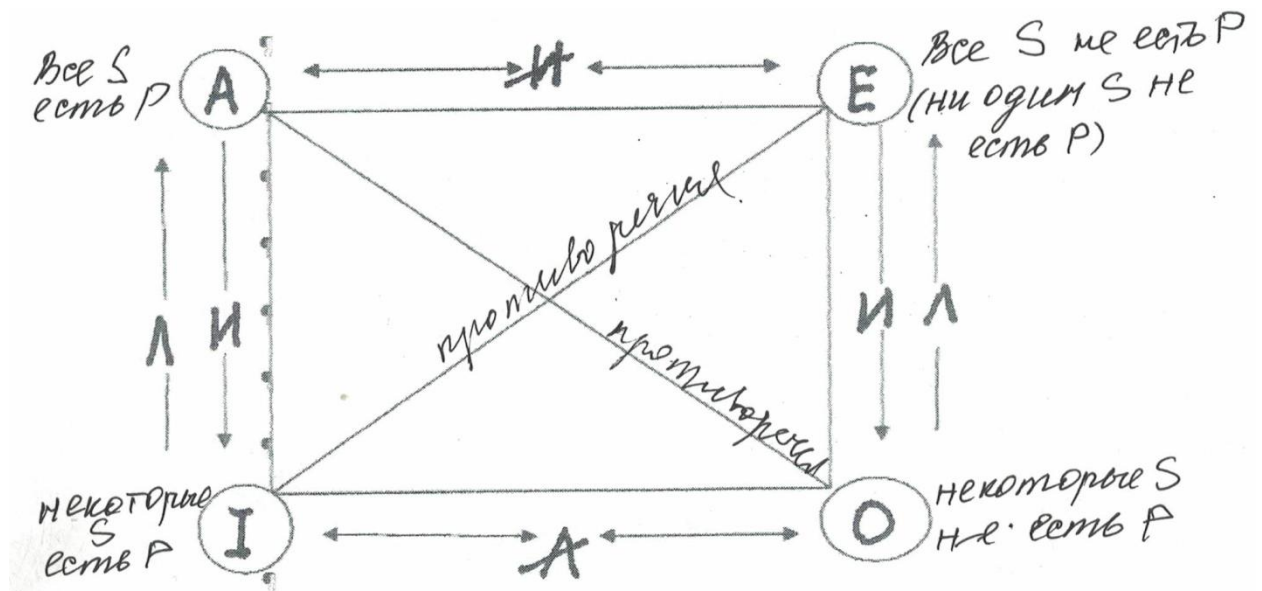


O – некоторые **S** **не есть** **P** – **частноотрицательное**

Я снабдила логический квадрат Пселла стрелками.

Используя обозначения вершин квадрата и направление стрелок, рассмотрим зависимость истинностных значений между 4 видами высказываний, содержащими один и тот же субъект S и один и тот же предикат P .





Логический квадрат Пселла

Разберёмся, что обозначают направления стрелок.

По вертикали **сверху вниз** сохраняется (наследуется) **истинность**:

$$A_{И} \rightarrow I_{И} \quad (A = И \rightarrow I = И)$$

$$E_{И} \rightarrow O_{И} \quad (E = И \rightarrow O = И)$$

если двигаться по вертикали **снизу вверх**, то сохраняется **ложь**:

$$I_{Л} \rightarrow A_{Л}, \quad O_{Л} \rightarrow E_{Л}.$$

На **верхней горизонтали** не сохраняется **истинность**:

из **истинности** одного из этих высказываний следует **ложность** другого высказывания:

$$A_{И} \rightarrow E_{Л}, \quad E_{И} \rightarrow A_{Л}.$$

При ложности одного из этих суждений другое остаётся неопределённым.

При движении по *нижней* горизонтали квадрата ***не сохраняется ложь*** (Л):

из ложности одного высказывания следует истинность другого:

$$I_{\text{л}} \rightarrow O_{\text{и}}, O_{\text{л}} \rightarrow I_{\text{и}}$$

При истинности одного из этих высказываний другое остаётся неопределённым.

Высказывания, стоящие на *концах каждой диагонали*, имеют *противоположные* значения истинности, говорят, что пары высказываний A, O и I, E связаны отношением противоречия.

Например, если A истинно, то O ложно: $A_{\text{и}} \rightarrow O_{\text{л}}$.

Если A ложно, то O истинно: $A_{\text{л}} \rightarrow O_{\text{и}}$.

Далее: $O_{\text{и}} \rightarrow A_{\text{л}}, O_{\text{л}} \rightarrow A_{\text{и}}$.

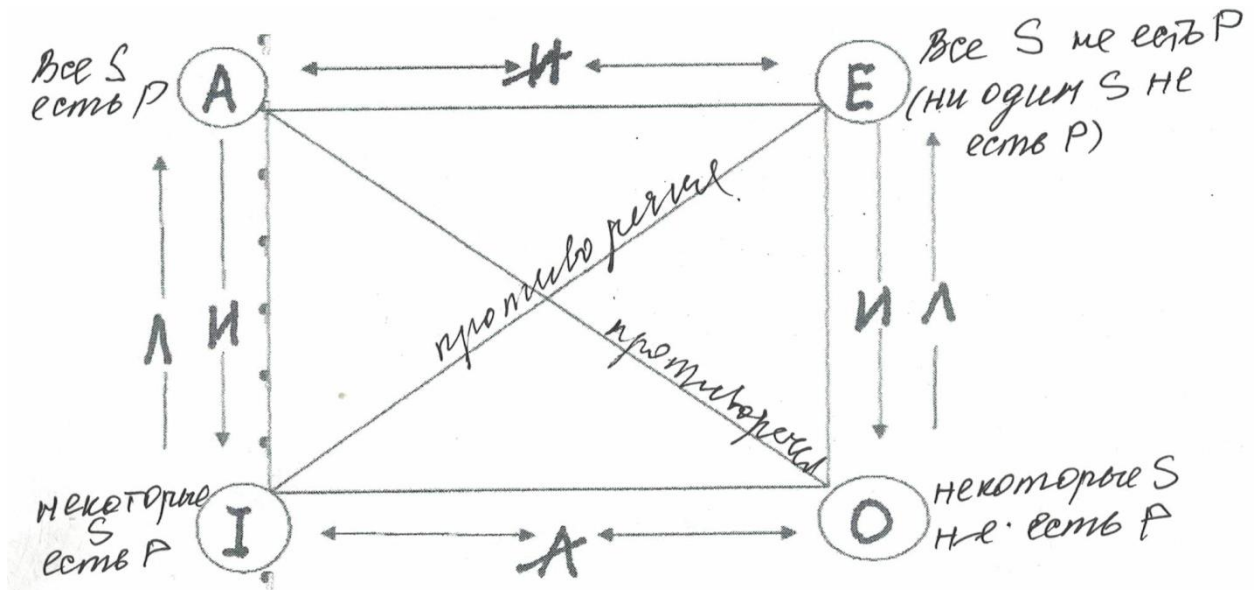
Если E истинно, то I ложно: $E_{\text{и}} \rightarrow I_{\text{л}}$

Если E ложно, то I истинно: $E_{\text{л}} \rightarrow I_{\text{и}}$

Далее: $I_{\text{и}} \rightarrow E_{\text{л}}, I_{\text{л}} \rightarrow E_{\text{и}}$.

Выполним следующие задания

Задание 1.



Дано суждение:

"Все музыканты обладают хорошим слухом" (И).

Выделить в нём субъект и предикат.

Определить вид суждения.

Сформулировать остальные виды суждений с данным субъектом и предикатом.

Используя логический квадрат, определить истинность остальных суждений с этим субъектом и предикатом.

Решение (образец)

субъект S – музыканты,

предикат P – обладают хорошим слухом.

Тип суждения - A – **общеутвердительное**, т.к. кванторное слово "все", отрицательной частицы нет (есть утверждение).

По условию $A = И$.

Встаём в квадрате в вершину A двигаемся из неё по стрелкам:

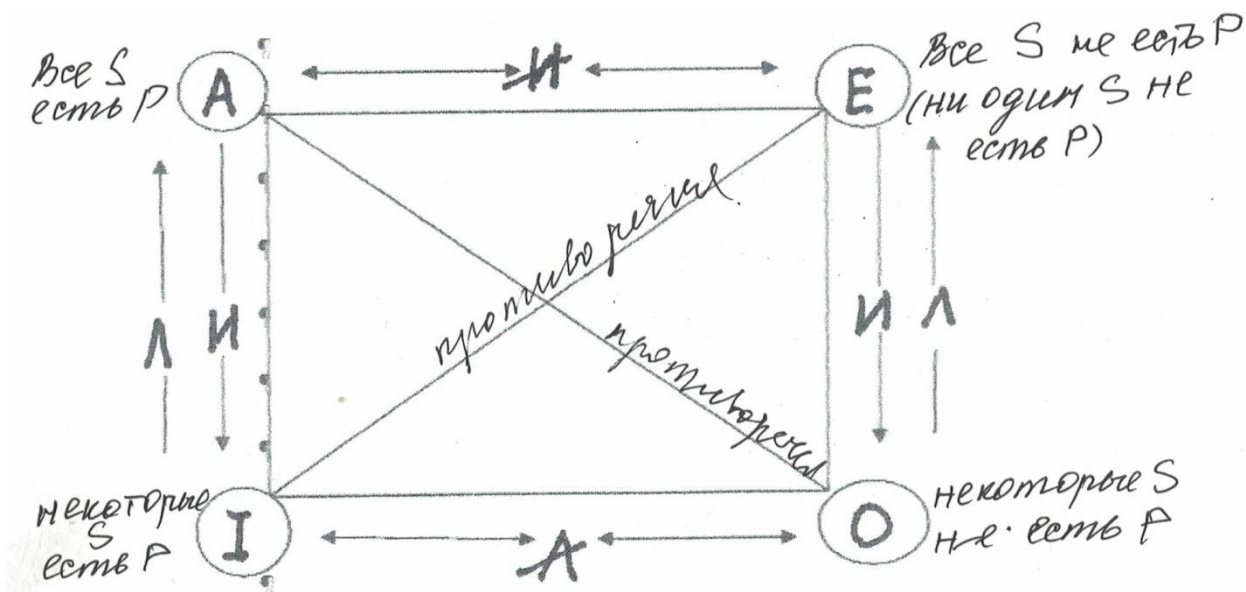
по вертикали: получаем I – "Некоторые музыканты обладают хорошим слухом" (И);

по горизонтали: получаем E – "Все музыканты не обладают хорошим слухом" (Л) или "Ни один музыкант не обладает хорошим слухом" (Л).

по диагонали: получаем O – "Некоторые музыканты не обладают хорошим слухом" (Л).

Задание 2. В каждом из следующих суждений выделить субъект и предикат. Используя логический квадрат, определить истинность остальных суждений с этим субъектом и предикатом, если истинность заданного суждения известна.

- Некоторые актёры кино не танцуют (И).
- Каждый грамотный. умеет читать (И).
- Ни один спортсмен не курит (Л).



Задание 2а:

Некоторые актёры кино не танцуют (И).

Решение задания 2а.

S – актёры кино,

P – танцуют.

Тип суждения: $O = И$

Используем логический квадрат, встаём в вершину O и идём по стрелкам.

По диагонали:

A - "Все актёры кино танцуют" - Л

I – "Некоторые актёры кино танцуют" - не определено.

E – "Все актёры кино не танцуют" - не определено.

Задания 2b, 2c выполним письменно в тетрадях.

. Умозаключение

Рассуждение — это процесс обоснования некоторого высказывания с помощью его последовательного вывода из других высказываний. Этот вывод чаще всего осуществляется в форме умозаключений.

Умозаключение — непосредственный переход от одного или нескольких высказываний A_1, A_2, \dots, A_n к высказыванию B . Высказывания A_1, A_2, \dots, A_n называют *посылками*. Посылка может быть одна, их может быть две, три, четыре и т.д. В посылках содержится известная нам информация. Высказывание B называется *заключением*.

Логики записывают умозаключение следующим образом:

$$\begin{array}{c} A_1 \\ A_2 \\ \dots \\ A_n \\ \hline B \end{array}$$

Над чертой располагаются посылки. под чертой — заключение, а сама черта означает отношение логического следования.

Чтобы умозаключение было **правильным**, требуется, во-первых, **истинность** посылок, во-вторых, правильность умозаключения с точки зрения логической формы.

Все умозаключения делятся на **непосредственные** и **опосредованные**. В **непосредственных** умозаключениях вывод делается из **одной** посылки.

Рассмотрим однопосылочные умозаключения.

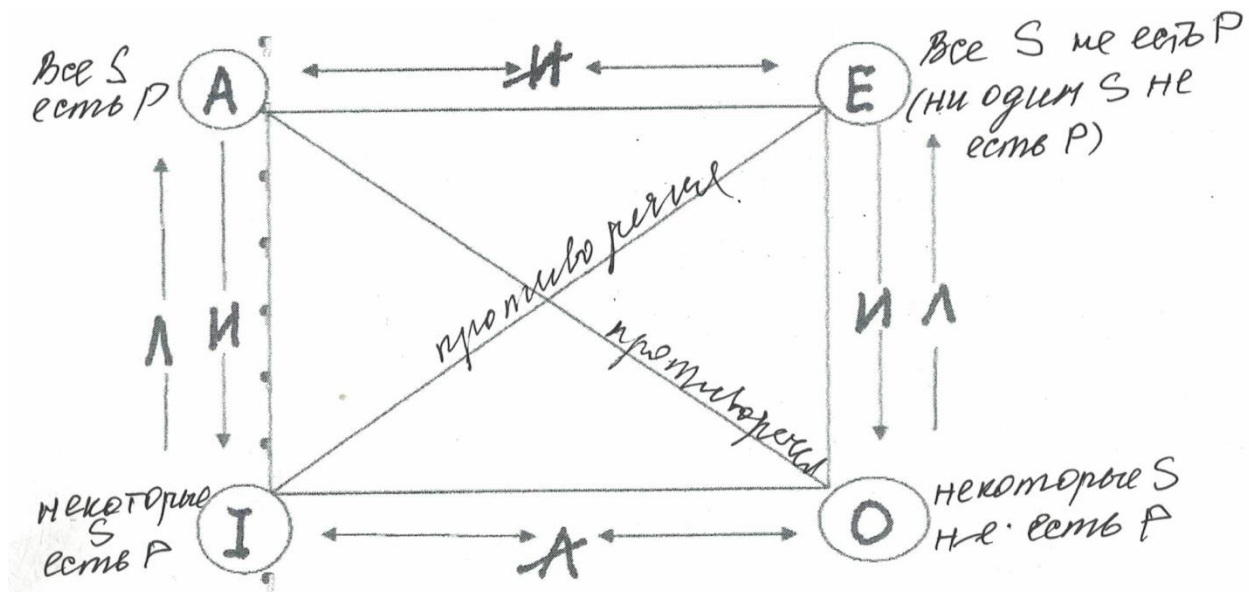
Умозаключения по логическому квадрату

Все S не есть P .

Неверно, что все S есть P .

Ни один кит не умеет летать.

Неверно, что все киты умеют летать.



Итак, в случае рассуждений по логическому квадрату, посылка и заключение содержат одну и ту же информацию, однако представленную в разных формах. Важная деталь заключается в том, что **смысл** одних из этих высказываний воспринимается легко, в то время как смысл других воспринимается с трудом.

Так, смысл утвердительных высказываний воспринимается легче, чем смысл отрицательных высказываний,

смысл высказываний с одним отрицанием более понятен, чем смысл высказываний с двумя отрицаниями.

Таким образом, умозаключения по логическому квадрату способствуют приведению сложных для восприятия высказываний к наиболее простой и ясной форме

Задание 1. Сформулируйте для каждого из следующих высказываний все возможные умозаключения по логическому квадрату

1. Некоторые люди никогда не видели снега.
2. Неверно, что некоторые птицы не имеют крыльев.

Задание 2. Проверьте, правильно ли сделаны следующие умозаключения:

1. Некоторые морские животные млекопитающие. Следовательно, неверно, что ни одно морское животное не является млекопитающим.

2. Некоторые птицы не умеют летать. Следовательно, неверно, что все птицы летают.