УДК 159.9 (075.8)

Ю. Н. Карандашев

Определение базального графа

Аннотация: В статье предлагается определение понятия базального графа, лежащего в основе широко известного, но так и не понятого диалектического метода.

Ключевые слова: диалектический метод, базальный граф.

Ю. М. Карандашев. Визначення базального графа.

Анотація: В статті пропонується визначення поняття базального графа, що лежить в основі широко відомого, але так і не сприянятого діалектичного методу.

Ключові слова: діалектичний метод, базальний граф.

Yu. N. Karandashev. Definition of the basal graph.

Abstract. The article proposes the definition of the concept of a basal graph underlying the widely known but completely unappreciated dialectical method.

Key words: dialectical method, basal graph.

Постановка проблемы. Во времена, казалось бы, совсем недавние, много говорилось о диалектическом методе, определяемом законом отрицания отрицания, реализуемом в триаде «тезис-антитезис-синтез». Но вот оказалось [4], что сам Гегель, автор диалектического метода, пользовался другой процедурой, которую мы сейчас называем базальным графом, но его содержание так и не удалось разглядеть классикам марксизма-ленинизма в гегелевских текстах .

Изложение основного материала исследования. Итак, чтобы описать систему в графах, надо вернуться к теории графов, которая располагает для этого: а) элементами, называемыми *вершинами* графа, и б) связями, называемыми *рёбрами* графа. Это – традиционный способ описания структуры, известный с древности и успешно применяемый сейчас.

Вершина графа носит точечный характер, даже называется она по-английски *point*. Это значит, что у неё нет ни модальности, ни формы, ни чего другого. Единственное, что у неё есть, – это место, которое не может быть занято другой вершиной. При наличии связей с другими вершинами, вершина может характеризоваться также локализацией в их структуре. Однако она не может иметь ориентации: как ни поверни её вокруг своей оси, она будет тождественна самой себе.

Ребро графа носит протяжённый характер. Эта протяжённость выражается в том, что одним своим концом ребро входит в одну вершину, а вторым в другую, тем самым связывая их между собой. Эта связь может быть односторонней: тогда говорят о однонаправленном ребре, – или двусторонней: тогда говорят о двунаправленном ребре. Этот последний в теории графов называют также ненаправленным, что менее соответствует природе вещей. Ребро не имеет ни модальности, ни длины: связь – его главная функция.

Классическое определение графа как множества вершин с заданным на нём множеством связей носит одноуровневый характер, потому что вершины графа и его рёбра находятся в одной плоскости. Чтобы наделить какой-либо граф конкретным содержанием, нужно назвать и определить каждую его вершину и ребро. Тогда граф начинает выступать в роли модели объекта, содержание которого ему приписано.

Граф даёт только структурное описание. Чтобы представить через него динамику объекта, она должна быть заложена в определении вершин и рёбер графа. В противном случае, чтобы описать динамику через структуру, нужно брать шкалу времени и каждому её пункту приписать свой собственный граф, который будет пусть незначительно, но отличаться от предыдущего и последующего. Поэтому традиционный граф мало приспособлен к описанию динамики объекта и в силу этого имеет существенные ограничения.

Обзорно сопоставляя между собой понятия вершины и ребра, можно отметить, что вершины представляются нам как относительно устойчивые части структуры объекта, в то время как рёбра выступают для нас в качестве изменчивых, динамических элементов структуры, в силу своей связывающей функции выступающих в роли отношений между вершинами.

Вершины традиционного графа можно представить в виде перекрёстков, а связывающие их рёбра как улицы, соединяющие один перекрёсток с другим. Движение на перекрёстках всегда богаче движения на улицах, потому что на перекрёстке с одной улицы можно попасть на несколько других, а улицы не оставляют выбора. Из каждого перекрёстка можно сделать *развязку*, которая исключает обязательные на перекрёстке правила движения или светофоры, его регулирующие. Благодаря развязке перекрёсток превращается в отрезки дороги уличного характера с разветвлениями. Иначе говоря, каждая вершина графа может быть представлена в качестве развязки подходящих к нему рёбер, что часто используется в электрических цепях.

Отсюда делаем вывод, что вершины не так просты, как кажется, а разнообразие подходящих к ним рёбер в значительной степени усложняет внутреннюю структуру вершины, выступающую основой будущей развязки. Но в традиционном графе мы не можем увидеть внутренней структуры вершин, а соответственно определить взаимные связи рёбер. Чтобы открыть себе путь к анализу глубинных отношений, описываемых традиционным графом, надо в первую очередь превратить его рёбра в вершины. Понятно, что это будут не исходные вершины традиционного графа, а новые, *рёберные* вершины. Проблема, однако, заключается в том, что, превратившись из исходного ребра в производную вершину, исходное ребро теряет своё главное качество – обеспечивать связь одной вершины исходного графа с другой вершиной. Ведь у ребра два конца и оно растягивается от одной вершины до другой, а вершина не в состоянии взять на себя этой функции. Однако есть выход! Рёберная вершина производного графа может протянуть рёбра к обеим вершинам исходного графа, которые она, будучи ребром, связывала между собой. Что же это за новые рёбра?...

Дальнейший ход рассуждений сопроводим рисунками графов. Рассмотрим простой неориентированный граф *G*.

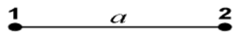

Рис.1. **– Неориентированное ребро *a* графа *G***

Он состоит из вершин 1 и 2, соединённых неориентированным ребром *a*. К вершинам пока вопросов нет, а вот *неориентированность* ребра *a* нужно пояснить. Мы понимаем его как канал, по которому проходит сигнал: может идти в направлении от вершины 1 к вершине 2, а может идти от вершины 2 к вершине 1. Иначе говоря, это – дорога, открытая в двух направления, т. е. двусторонняя. Вот только знаков направления на ней не повешено. Поэтому по краям ребра *a* повесим стрелки-знаки, указывающие направления движения влево и вправо.

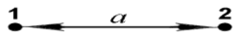

Рис.2. **– Двунаправленное ребро *a* графа *G***

Таким образом, стрелки ребра показывают нам разрешённые направления движения по нашему рёберному мосту. Жители берега 1 могут свободно перейти на берег 2, а жители берега 2 – на берег 1. В результате они оказались соседями, так как одни могут придти к другим, и наоборот. *Соседний* – по-английски *adjacent*, т. е. *смежный*. Это значит, что вершины 1 и 2 смежны. Добавим к этому, что смежны *обоюдно*, потому что движение разрешено в обе стороны. А теперь представим себе тот же мост, но уже для автомашин. Причём находящийся в ремонте, а потому движение на нём попеременно одностороннее.

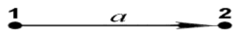

Рис.3. **– Однонаправленное ребро *a* графа *G***

Далее поделим его единственное ребро условно на две половины: а) левую, принадлежащую вершине 1, и б) правую, принадлежащую вершине 2. Повторяю, это деление – условное. С его помощью мы указываем на отличительные признаки ребра, которое существует тогда и только тогда, когда своими двумя сторонами опирается на вершины. Короче говоря, ребро обязано заканчиваться вершиной с каждой из своих сторон.

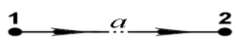

Рис.4. **– Однонаправленное ребро *a* графа *G*, поделённое на *заднюю* и *переднюю* части**

Учитывая, что ребро *a* является не просто линией, а мостом, по которому жители могут переходить с берега 1 на берег 2, – обе половины моста оснащены стрелками одностороннего движения. В результате вершина 1 оказалась инцидентна левой, *задней* половине моста, т. е. *дорсально*, а вершина 2 – правой, *передней*, т. е. *вентрально*. Проще говоря, в первом случае житель входит на мост, а во втором сходит с него. Следующим шагом превратим ребро *a* исходного графа *G* (рис.4) в вершину *A* нового графа, перенеся в него также вершины 1 и 2.

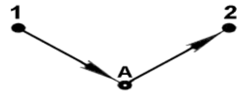

Рис.5. – ***Вершинизация*** **ориентированного графа *G***

Слово «вершинизация» (pointing – *овершинивание*) не самое лучшее из возможных терминов, но зато самое точное. Превратив ребро *a* в вершину *A*, мы избавились от рёбер графа *G*. Теперь у нас уже три вершины: две исходные и одна рёберная вершина, – а значит новые рёбра будут носить уже не основной, а вспомогательный характер. Итак, поскольку в исходном графе *G* вершина 1 *дорсально* инцидентна ребру *a*, постольку в производном графе вершина 1 соединяется направленным ребром *1A* с вершиной *A*. Поэтому оно является *выходящим* по отношению к вершине 1. Далее, поскольку в исходном графе *G* ребро *a вентрально* инцидентно вершине 2, постольку в производном графе вершина *A* соединяется направленным ребром *A2* с вершиной 2. Поэтому оно является *входящим* по отношению к вершине 2. Таким образом, рёбра графа рис. 5 получены нами на основе условий инцидентности. Рис. 3 содержал граф с вершинами 1, 2 и единственным ребром *a*. Его простота – залог того, что нами освоены первичные понятия. Теперь же рассмотрим граф *G* рис. 6 с вершинами 1, 2, 3 и рёбрами *a* и *b*.

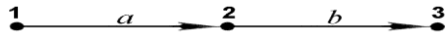

Рис.6. – **Исходный двухрёберный граф *G***

Его *вершинизация* приводит к следующему графу.

Рис.7. – **Частичный двухрёберный вершинный граф исходного графа *G***

Итак, поскольку в исходном графе *G* вершина 1 и ребро *a* инцидентны дорсально, постольку в производном графе вершина 1 соединяется направленным ребром *1A* с вершиной *A*. Далее, поскольку в исходном графе *G* ребро *a* и вершина 2 инцидентны вентрально, постольку в производном графе вершина *A* соединяется направленным ребром *A2* с вершиной 2. Затем, поскольку в исходном графе *G* вершина 2 и ребро *b* инцидентны дорсально, постольку в производном графе вершина 2 соединяется направленным ребром *2B* с вершиной *B*. Затем, поскольку в исходном графе *G* ребро *b* и вершина 3 инцидентны вентрально, постольку в производном графе вершина *B* соединяется направленным ребром *B3* с вершиной 3. – Но это пока только повторение *вершинизации* на двухрёберном графе.

На рис. 6 ребро *a* вентрально инцидентно вершине 2, а она, в свою очередь, дорсально инцидентна ребру *b*, потому что они имеют общую вершину 2 в направлении от пары 1-2 к паре 2-3. Минуя упоминания о вершине 2, можно прямо записать, что ребро *a* вентрально смежно ребру *b*. Короче говоря, ребро *a* переходит в ребро *b* через вершину 2. Данное сочетание является условием перехода от любого заданного графа *G* к его рёберному графу *L*(*G*), при котором (условии) возникает направленное ребро, связывающее, в нашем случае, вершину *A* с вершиной *B*. Но переход вида *L*(*G*), с одной стороны, превращает рёбра в вершины, а с другой, *растворяет* исходные вершины в рёбрах взаимопереходов. За счёт этого сохраняется традиционное определение графа как множества вершин с заданным на них множеством рёбер. Иначе говоря, несмотря на факт преобразования граф остаётся, тем не менее, одноуровневым. Напомним, что в отличие от рёберного графа тотальный граф сохранял исходные вершины.

Процедура *вершинизации* графа не должна быть половинчатой, иначе она потеряет всякий смысл. Поэтому переход от смежности рёбер в исходном графе к порождению соответствующего ребра в производном графе – должен быть заменён на порождение соответствующей вершины в производном графе. При этом инцидентности новорожденного ребра с вершинами *A* и *B* должны быть перенесены на новую вершину (2), представленную на графе рис. 8.

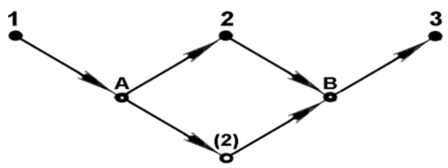

Рис.8. **– Полный двухрёберный вершинный граф исходного графа *G***

Рёбра *a* и *b* на графе рис.8 превращаются в вершины *A* и *B* графа на рис. 7. Смежность рёбер *a* и *b* через вершину 2 на графе рис. 6 является условием того, что от вершины *A* к вершине *B* графа рис. 7 должно быть проведено направленное ребро (2), являющееся своего рода проекцией вершины 2 исходного графа, через которую обеспечивается смежность рёбер *a* и *b*. При этом дорсальная инцидентность вершины *A* с гипотетическом ребром (2) превращается во вспомогательное направленное ребро *A(2)*, а вентральная инцидентность гипотетического ребра (2) превращается во вспомогательное направленное ребро *(2)B*. Однако думается, что данный вид опосредствования в объяснении появления вершины (2) через прямое направленное ребро *AB* – является вообще ненужным, поскольку существует прямой ход от смежности рёбер *a* и *b* исходного графа к появлению вершины (2). Благодаря ему *вершинизация* избавляется от традиционной исторической мешанки.

Граф рис. 6 имел вершину 1, связанную ребром *a* с вершиной 2, которая, в свою очередь, связана с вершиной 3 ребром *b*. *Вершинизация* этого графа привела нас сначала к графу рис. 7, который оказался, однако, неполным, потому что не учитывал смежности рёбер *a* и *b*, порождающей вершину (2). Допостроение последней привело к полному двухрёберному вершинному графу. Двигаясь далее в этом направлении, возьмём в качестве исходного следующий граф.

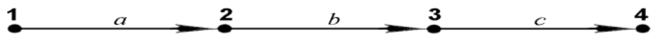

Рис.9. – **Исходный трёхрёберный граф *G***

Его полным трёхрёберным вершинным графом будет следующий граф, который, по сути, мало чем отличается от полного двухрёберного графа рис. 8. Процедура построения его та же самая. Единственное отличие состоит в том, что если в двухрёберном существовала только одна вершина вида (2), то в трёх-рёберном появилась подобная ей вершина (3), с которой она смежна. И понятно, что условие смежности порождает новую вершину, названную (В), благодаря которой трёхрёберный вершинный граф становится полным.

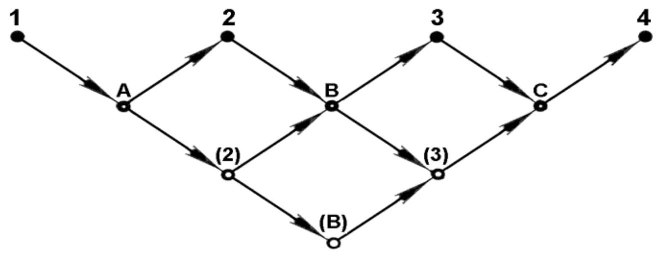

Рис.10. – **Полный трёхрёберный вершинный граф исходного графа**

Вершинизация ребра (2)-(3) в вершину (В), наступающая после *вершинизации* ребра (А)-(В) в вершину (2) и ребра (В)-(С) в вершину (3), является, по сути, повторением одноактной процедуры перехода к рёберному графу, а потому развёртывает исходный граф во всей и полноте.

Далее совершим ещё один, последний шаг, окончательно подтверждающий прозрачность процедуры *вершинизации.* Возьмём в качестве исходного 4-рёберный граф рис. 11 и построим для него полный вершинный граф.

Рис.11. – **Исходный 4-рёберный граф *G***

Левая верхняя часть производного графа рис. 12 полностью повторяет полный 3-рёберный вершинный граф рис. 10. Сместив его на шаг вправо, мы получим его неполное расширение до 4-рёберного графа. Полное же расширение достигается порождением вершины [3], производной от смежности вершин (В) и (С). Этот завершающий акт подобен процедуре выведения вершины (В) в полном 3-рёберном вершинном графе на рис. 10. Надо полагать, он является образующим.

Дальнейшее движение в направлении расширения *рёберности* исходного графа *G* уже теряет смысл, поскольку повторяет предыдущее и не даёт ничего нового. Понятно также, что граф рис. 12, как и любой другой вершинный граф, можно перевернуть вверх ногами, т. е. относительно горизонтальной оси. Тогда направлением его развёртывания было бы движение не сверху вниз, а снизу вверх.

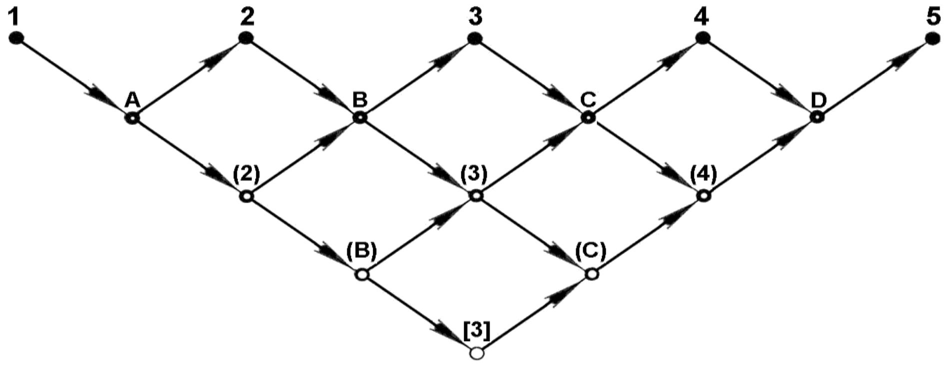

Рис.12. – **Полный 4-рёберный вершинный граф исходного графа G**

Глядя на исходный граф *G*, обратим внимание на две его особенности. Первая состоит в том, что он является графом, однозначно соответствующим классическому определению графа: *множество вершин с заданным на нём множеством рёбер*. Казалось бы, с какой стати самое общее в теории графов понятие называть особенностью, т. е. частным случаем?...

В вершинном графе налицо вершины, только вершины и ничего кроме вершин. Именно вершины несут тут смысловую нагрузку, которая в исходном графе была поделена между вершинами и рёбрами. Однако поскольку рёбра превратились в вершины, то смысловых рёбер не осталось, а функция их связи с исходными вершинами перешла к вспомогательным рёбрам, которые, в отличие от смысловых рёбер, не отличаются большим разнообразием. С другой стороны, именно они образуют тот скелет, который связывает смысловые вершины.

Природу этих вспомогательных рёбер проследим на примере следующего графа.

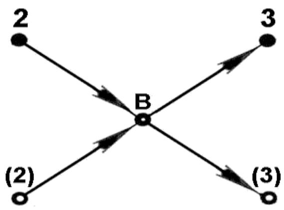

Рис. 13. – **Рёберная крестовина отношений испускания и поглощения для произвольной вершины B**

В качестве центральной здесь выбрана вершина B. Вершины 2, 3, (2) и (3) ничем не отличаются формально от вершины B, а потому тоже могут выступить в качестве центральной и, следовательно, иметь вспомогательные рёбра того же вида, что и вершина B. Разумеется, частности будут другими, но основа сохранится. Это легко проверить, обратившись к графу рис. 12 и выбрав в нем любую вершину в качестве центральной, отнеся её соответственно к её собственную окружению.

Граф рис. 13 напоминает компас. Разница только в том, что у настоящего компаса задана вертикальная ось, верхняя часть которой указывает на север, а нижняя – на юг. В нашем случае нет сторон света, но есть *родители* вершин. Их – два. Для вершины В *родителями* являются вершина 2 (левый верхний угол) и вершина 3 (правый верхний угол). Первая из них является источником, который порождает вершину В, а вторая – стоком, куда она возвращается. Поэтому ребро *2В* мы будем называть ребром *испускания*, а ребро *В3* – ребром *поглощения*. Вместе с тем, вершина В сама является источником и стоком. В качестве *источника* она порождает вершину (3), а потому ребро *В(3)* выступает как ребро *испускания*. Вершина В является также *стоком* по отношению к вершине (2), а потому ребро *(2)В* является ребром *поглощения*. Из вышесказанного следует, что все вспомогательные рёбра, идущие сверху вниз, т. е. от субстанциального уровня материи в направлении высших её форм, являются рёбрами *испускания*, а идущие от высших форм материи к низшим, являются рёбрами *поглощения*. Этими двумя видами рёбер, исходя из субстанциальной основы материи, создаются новые вершины, участвующие в существующем круговороте форм материи.

Однако рёберной крестовины вершины В недостаточно, чтобы объяснить процессы зарождения и и исчезновения вершин. Поэтому обратимся к графу следующего рисунка.

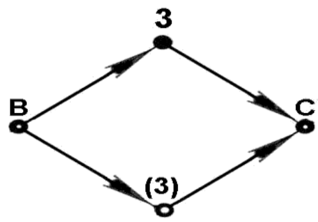

Рис.14. **– Рёберный *ромб* цикла образующих вершин**

Условием смежности вершин В и С является то, что вершина В *вентрально* инцидентна вершине 3, а последняя *дорсально* инцидентна вершине С. Из их смежности следует возможность вершины (3), испускаемой вершиной В и поглощаемой соответственно вершиной С. Глядя шире, можно сказать, что имеет место зависимость существования вершины (3) от существования вершины 3. Разумеется, как В, так и С – имеют входящие в них и выходящие из них рёбра со стороны, но наличие вершины 3 является условием, необходимым чтобы могло возникнуть ребро (3). Эта закономерность охватывает не только единичный ромб графа рис. 14, но и всю систему, описываемую графом рис. 12.

Дополняя рёберную крестовину графа рис. 13 рёберными ромбами графа рис. 14, получаем граф рис. 15. Из него видно, что вершина (3) дорсально смежна вершине (2) через вершину В, а значит, эти две вершины являются родителями вершины (В). Точно так же вершина (3) вентрально смежна вершине (4) через вершину С, а потому эти две вершины являются родителями вершины (С).

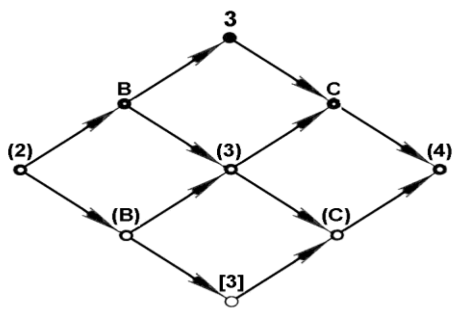

Рис.15. **– Четырёх-клетка сети ромбических циклов графа рис.12**

Вершина (3) испускается вершиной В и поглощается вершиной С, а значит, вершина 3 является вершиной смежности вершин В и С. И наконец, вершина (3) является вершиной, через которую вершина (В) вентрально смежна с вершиной (С), а потому вершина (3) является их общим потомком.

* * *

Выводы. Основным недостатком определений *тотального* графа Бехзадом [8] и Харари [7b] как *всеохватывающего* – является то, что из смежности и инцидентности элементов исходного графа они выводят смежность вершин производного графа, а потому вводят между ними новое ребро. Оно вводится между вершинами того же уровня, а не соседних. Поэтому, собственно, и возникают трудности. В обоих определениях за вершины в их конечном варианте принимается множество вершин и множество рёбер исходного графа. Соответственно новых вершин, производных от *ВЗС*, не возникает: взамен их вводится смежность (adjacent), т. е. ребро между уже заданными вершинами.

В 1972 году, занимаясь теорией графов и параллельно читая гегелевскую «Науку логики», я предложил соединять смежные вершины не одним ребром, а несколькими. Эта идея была навеяна множественностью переходных процессов, о которых писал Гегель. В 1967 году Бехзад назвал кратные рёбра параллельными, а в 1997 Балакришнан ввёл используемое ныне понятие мультиграфа. До указанного периода, в память о Гегеле, я называл эти графы диалектическими или Д-графами. Но только в 1989 дал им развёрнутое описание в книге «Развивающиеся роботы будущего» [6].

Главным недостатком *реберизации* (edging) графа (как моно-, так и мульти-) было то, что исходный граф при переходе к производному терялся из виду. Связь с ним сохранялась, да и воспроизвести его не составляло труда, но из поля зрения при переходе к результирующему графу он выходил. Соответственно, получалось, что работаешь или с исходным графом, или – с рёберном графом. Объединить эти два графа – значило иметь некоторый инвариант этих двух описаний, по отношению к которому каждое оказалось бы частным случаем. И тогда отпала бы нужда в постоянной интерпретации содержания исходного графа в содержании рёберного графа, и наоборот.

Потребность в таком инварианте ещё более усиливалась, когда нужно было работать в трёх уровнях: исходный граф, рёберный и рёберный от рёберного. А поскольку таких рёберных графов можно было брать сколь угодно, то и число описаний резко возрастало. Соответственно процедура их взаимного соотнесения усложнялась, а у читателя, впрочем как и у автора, возникало ощущение непреходящей головной боли.

Хотя создатели понятия тотального графа двигались, отталкиваясь от понятия рёберного графа, предложенного в 1932 Уитни, они не разделили *смежность* и *инцидентость*. Смежность (adjacent) – это или когда две вершины соединяются ребром, или два ребра – вершиной, а инцидентность – это когда соединяются вершина и ребро. Пусть у нас есть ребро a и две вершины, 1 и 2: ребро выходит из вершины 1 и входит в вершину 2. Иначе говоря, вершины 1 и 2 смежны от 1 к 2 в силу ориентации ребра. Ребро a хвостом (дорсально) инцидентно вершине 1 и носом (вентрально) инцидентно вершине 2. С учётом направленности ребра первое не может считаться. Но даже с учётом этого факта понятия смежности и инцидентности дублируют друг друга, т. к. из направленной смежности вершин следует инцидентность первой вершины с ребром и инцидентность ребра со второй вершиной, и наоборот.

Поэтому Бехзад, а за ним Харари, вместо единичного перехода к тотальному графу совершили почему-то два перехода: по смежности и по инцидентности. Отсюда вывод: нужно исключить одно из них. Выбирая из двух версий, я остановился на транзитивности, т. е. переходе одного ребра в другое через вершину. Следует отметить, что теория графов указывает на матрицу смежности вершин, но не рёбер, что, собственно, и могло послужить причиной замешательства у авторов понятия тотального графа. Ведь переход от ребра к ребру через вершину – это не то же самое, что переход от вершины к вершине через ребро. Для первого есть понятие транзитивности, переходности, но нет матрицы смежности, а для второго нет этой транзитивности, но есть матрица смежности.

В нашем случае схема меняется. Нет нужды в матрице смежности, ибо речь идёт о переходе ребра в ребро, а не вершины в вершину. Конечно, можно построить матрицу смежности рёбер, а числами на пересечении дать количество вершин перехода, но это уже не принципиально. И тем более нет смысла в матрице инцидентности, которая повторяет уже имеющуюся в наличии информацию.

Итак, процедура перехода к введённому мною [6] *базальному* графу (я называл его ранее *тотальным*, потому здесь исправляю эту ошибку), заключается в следующем: а) вершины исходного графа представляются в виде вершин *базального* графа, б) ребра исходного графа представляются также в виде вершин *базального* графа, в) вершины первой группы соединяются в *базальном* графе новыми вершинами с вершинами второй группы в том случае, если в исходном графе они были смежны. При этом производный базальный граф по определению является также мультиграфом.

Определение *метода* изучения является необходимым этапом исследования, без которого целый ряд дальнейших действий зависает в замешательстве перед, казалось бы, несложными препятствиями. Отталкиваясь от предшествующих философских систем, начиная с древности и кончая своей современностью, Гегель глубоко понимал серьёзность данного вопроса. Он отдавал себе отчёт в том, что недооценка даже малейшего аспекта в проблеме метода обернётся сомнениями в достоверности предлагаемой им философской системы. Поэтому он настолько тесно сближал гносеологию и онтологию, что метод исследования превратился в онтологию, т. е. теорию бытия, а последняя приобрела форму логического метода.

Список использованной литературы

1. Гегель, Г.В.Ф. *Наука логики*: В 3-х томах. Т.1. Москва: Мысль, 1970.
2. Гегель, Г.В.Ф. *Наука логики*: В 3-х томах. Т.2. Москва: Мысль, 1971.
3. Гегель, Г.В.Ф. *Наука логики*: В 3-х томах. Т.3. Москва: Мысль, 1972.
4. Карандашев, Ю.Н. *Механизм становления материи в учении Гегеля о бытии*. Бельско-Бяла: Addendium, 2017.
5. Карандашев, Ю.Н. *Психология развития: Часть 2: Общая теория систем.* Минск, 1997.
6. Карандашев, Ю.Н.*Развивающиеся роботы будущего.* Минск: Вышэйшая школа, 1989.
7. a) Харари, Ф.*Теория графов*. Москва: Мир, 1973.
   b) Harary, F.Graph theory. Addison-Wesley, 1969.
8. Behzad, M. A criterion for the planarity of a total graph. *Proc. Cambridge Philosophical Society*, v.63 (1967), pp.679–681.
9. Whitney, H. Congruent graphs and the connectivity of graphs. *Amer. J. Math.*, v.54 (1932), pp.150–168.

УДК: 159.9

С. В. Лауткина

Языковая культура личности: психолого-педагогические основы изучения и формирования

Аннотация: В статье представлены результаты изучения языковой культуры личности как психологического феномена. Описаны функции, структурно-содержательные и операциональные характеристики данного явления. Исследованы особенности языковой культуры детей младшего школьного возраста с речевыми нарушениями и нормальным речевым развитием. Выявлена зависимость между сформированностью компонентов языковой культуры и успеваемостью по предметам языкового цикла. Полученные данные могут использоваться педагогами и психологами с целью прогнозирования предрасположенности к низкой языковой культуре.

Ключевые слова: языковая культура личности; постмодернистский социокультурно-интердетерминистский диалогический подход; речевой, мыслительный и эмоциональный компоненты; метод контрастных групп; дети с нормальным речевым развитием; дети с речевыми нарушениями; успеваемость.