

УДК 161.12

ОБ ОДНОМ ПАРАДОКСЕ ОТНОШЕНИЯ ЧАСТИ И ЦЕЛОГО**А.В. Ямушкин**

Нижегородский институт управления Российской академии
народного хозяйства и государственной службы
при Президенте Российской Федерации
E-mail: artemiy_vvags@mail.ru

В статье рассматривается один парадокс отношения части и целого. Ранее он не выдвигался в научной литературе по проблемам отношения части и целого, а также по общим вопросам философии и философским вопросам химии. Исследуется сущность данного парадокса. Приводятся соответствующие примеры.

Ключевые слова: часть, целое, отношения части и целого, парадокс в науке, системная устойчивость.

ON ONE PARADOX OF PART-WHOLE RELATIONS**A.V. Yamushkin**

Nizhny Novgorod Institute of Management of Russian Academy
of National Economy and Public Administration
under the President of the Russian Federation
E-mail: artemiy_vvags@mail.ru

This article deals with one paradox of part-whole relations. Previously it has not been in the scientific literature on problems of part-whole relations and general questions of philosophy and philosophical questions of chemistry. Essence of this paradox has researched. Appropriate examples have provided.

Key words: part, whole, part-whole relations, paradox in science, system sustainability.

Когда речь идет о каких-либо парадоксах в науке, рассматривается определенный момент движения, момент развития объекта исследования. В результате анализа этого момента движения формируется уточненное представление об объекте, которое в некоторой степени вносит коррективы в сложившиеся ранее знания, опровергает ряд ранее сформулированных выводов. Часто указанный факт имеет место при неполном согласовании вновь полученного опытного знания, осмысленного затем теоретически, с разработанной в предшествующие периоды теорией в рамках данной науки. Парадокс не ложный, не надуманный, т.е. обоснованный с принятой на данном этапе развития науки степенью корректности, «перестает» потом быть парадоксом. Примеров тому несчетное множество. Таковы, например, «парадоксы» («переставшие» впоследствии восприниматься именно как парадоксальные утверждения), приведенные К. Марксом в общественных науках, А. Эйнштейном в физике – «великие парадоксы», оказавшие огромное влияние на ход истории общества в целом и, разумеется, на ход истории науки; таковы менее значимые «парадоксы» и т. д. вплоть до тех, которые ставятся исследователями в очень узких областях наук и имеют весьма небольшое в мировоззренческом и практических планах значение.

Но есть и парадоксы, возникающие несколько на другой «почве». Достижения наук «частных» осмысляются как бы «со стороны», в рамках наук «общих» – философии, математики, общей теории систем. В итоге уточняются те или иные выводы в «общих» науках (при том, что в науках «частных», в науках более низкого уровня обобщения факты, осмысление которых привело к парадоксальному заключению со стороны «общей» науки, могут быть давно известны). Такая ситуация возникает в том числе при анализе отношения «часть – целое».

Учение о целом и части развивается с античных времен. На сегодняшний день теория части и целого в значительной мере разработана (это объясняется, среди прочего, относительной простотой исходных понятий «часть» и «целое»). В задачи данной статьи не входит анализ различных аспектов данной теории; остановимся лишь на одном аспекте.

Возникают ли парадоксы при изучении отношения «часть – целое»? Один парадокс был приведен А.Н. Аверьяновым [2, с. 47–48]. Утверждается, что тезис «целое больше части» справедлив не всегда; в отдельных случаях можно сказать «часть больше целого». Это положение, внешне парадоксальное, обосновывается; приведены примеры природных и общественных явлений, подтверждающих выдвинутое положение [2, с. 48–49]. Очевидны противоречие житейскому здравому смыслу, согласно которому целое никогда не может быть меньше части, а наоборот, больше его, и противоречие тезису, известному в науке: «целое больше части».

В настоящей статье говорится о том, что возникает парадокс при исследовании еще одного аспекта отношения «часть – целое». Парадоксальность эта и здесь внешняя, кажущаяся. Есть противоречие как житейскому опыту, который важен как одна из форм вненаучного знания, так и одному из утверждений научной теории целого и части.

Формулировка парадокса. Объект, являющийся частью целого, может существовать и одновременно с данным целым, обладая устойчивостью.

Утверждается (и это утверждение обычно «по умолчанию» распространяется фактически на все объекты), что нет части вне целого, т.е. невозможно устойчивое существование части, отделенной от «своего» целого, ведь «отделенная от целого часть – часть лишь по названию, а не по своей сущности» [8, с. 9]. Устойчивость будем понимать как «свойство системы сохранять признаки П благодаря обстоятельствам О как до, так и после изменений И, вызванных факторами Ф» [28]; естественно, нельзя абсолютизировать это понятие, и доказывается, что устойчивые во всех отношениях и неустойчивые во всех отношениях объекты не существуют [28]. Как же показать, что из положения «нет части вне целого», толкуемого так, как указано выше, есть исключения?

Сначала надо определиться, что понимать под словами «часть» и «целое». Восходят к Аристотелю расширительные толкования части, а также целого [23, 27]. При том, что эти толкования, далекие от обыденного восприятия, нестандартны и побуждают к глубокому осмыслению рассматриваемых категорий, все же в современных условиях они, как было показано

[5], не представляются вполне корректными. Широкое толкование смысла данных категорий представлено также в известной работе М. Уинстона и др. [26, p. 421], авторы которой выделяют шесть типов меронимических отношений (отношений «часть – целое»). В этой работе обсуждаются различные логико-семантические проблемы, связанные с использованием указанных категорий, выявлением различных типов суждений, характеризующих отношение «часть – целое», и правомерностью тех или иных логических выводов из этих суждений. Будем исходить из определений части и целого, данных в энциклопедической статье И.В. Блауберга [4]; такое понимание части и целого присутствует в большинстве работ, где используются эти категории, и отвечает целям настоящей работы. Далее различаются целое дифференцированное (напр., машина, состоящая из агрегатов) и континуальное (напр., кусок дерева, из которого станут вырезать определенную часть для изготовления какой-нибудь вещи, или кусок глины) [27]. Здесь под целым будем понимать дифференцированное целое, ибо для континуального целого доказываемое в настоящей работе утверждение не несет сколь-либо значимую смысловую нагрузку.

Различаются и понятия «часть» и «элемент». Элемент – минимальная единица в составе данного целого, выполняющая в нем определенную функцию [18, с. 27]; такое понимание элемента присутствует также в работе А.Н. Аверьянова [2, с. 46]. Подчеркивается, что часть не тождественна элементу, она является совокупностью элементов, выделяемой не произвольно (что не имело бы смысла), а с учетом роли этой совокупности в процессе функционирования целого; понятие части – промежуточное между понятиями элемента системы и системы (целого) [2, с. 47]. Т.С. Васильева писала: «...лишь в первом приближении, лишь расчлняя целое на части безотносительно к природе целостности, можно принять за часть его простое составное начало»; она ввела понятие «истинная часть» [8, с. 14]. Истинная часть – «определенный коллектив единиц» [8, с. 14]. Т. С. Васильева распространяла это определение на малоорганизованное целое. Но оно справедливо для любого целого. Можно считать, что понятия «истинная часть» и «часть» (отличная от элемента) тождественны.

Приведем примеры, подтверждающие выдвинутое парадоксальное положение. Рассмотрим сначала аддитивные (суммативные) целые. Такова, например, система небесных тел, силы взаимодействия между которыми пренебрежимо малы. Такова груда камней; эти части объединяют относительно слабые физические силы сцепления, поэтому груда может считаться целым. Ясно, что отдельно взятый камень, отделенная часть имеет такое же «право на существование», что и груда камней. Вообще объекты, которые рассматриваются как части аддитивных целых, могут существовать во времени и пространстве наряду с этими целыми, обладая устойчивостью; это очевидно. О неорганическом целом (указанное понятие тождественно в данном случае по смыслу с понятием аддитивного целого) говорится: «...неорганическое целое можно отождествить с суммой частей, так как различные части этого целого могут существовать, будучи выделенными из целого... С одной стороны, часть не может существовать вне целого, с другой стороны, часть неорганического целого существует, будучи изоли-

рована, и целое в таком случае образуется сложением уже имеющих частей» [10, с. 4].

Части неаддитивных малоорганизованных (как правило, механических) целых также могут «свободно» существовать. Так, некоторый объект, будучи частью некоторой машины, может использоваться и как самостоятельно ценный, полезный при трудовом процессе предмет, и при иных условиях как часть другой по типу, по назначению машины (если возможно его использование в различных механических целых).

Но парадоксальное утверждение не стоило бы и выдвигать, если бы оно относилось только к вышеуказанным целым и их частям. Возможны ли примеры для неаддитивного целого, в большей мере организованного, не сводимого к механической сумме частей?

На географических картах фиксируются среди прочих следующие изменения. Нередко с большими городами «сливаются» их города-спутники малых размеров. Новый город начинает жить как единое целое. Но может иметь место и обратный процесс – разукрупнение большого города. Административно-территориальное образование, являющееся теперь частью целого, раньше существовало независимо; образование, являющееся теперь отдельным обособленным, раньше было частью единого целого – крупного города.

Объединяться и разъединяться могут, как известно, и государства. Процессы как интеграции, так и дезинтеграции нельзя понимать «механически»; все это серьезнейшим образом влияет на развитие всех областей жизни в этих государствах. Процессы интеграции – дезинтеграции необязательно являются необратимыми. Пример из истории нашей страны: в 1921 г. Тува вышла из состава России, а через 23 года вошла в РСФСР на правах автономной области. Бывшие (до 1921 г.) и нынешние (с 1944 г.) целое и часть в 1921–1944 гг. существовали официально независимо друг от друга. Фактически немалая зависимость была (это относится, прежде всего, к Туве). Последнее весьма облегчило вхождение Тувы в 1944 г. в состав РСФСР, но, чтобы независимый объект стал частью целого, пришлось пойти на определенные изменения самого объекта: статус его понизился от независимой республики до автономной области, произошли изменения во всех сферах общественной жизни Тувы.

Если вести речь о явлениях неживой природы, то также возможно существование устойчивых отдельных объектов, которые при других условиях могут быть частями некоторого целого. И также может не всегда выполняться приводимый исследователями принцип «часть не предшествует целому, а целое не существует раньше частей» [8, с. 9].

Рассмотрим это на примере молекул, состоящих из атомов химических элементов. Атомы – элементы молекул. В молекулах простых веществ атомы – их части. В молекулах сложных веществ частями могут быть различные объекты. «Часть молекулы сама должна обладать внутри себя известным единством, объективно существующим в природе» [11, с. 84]. Ионы, радикалы (в том числе атомарные), функциональные группировки – части молекул; «подобная разноплановость – не субъективный момент, а отражение актуальной расчлененности целого» [1, с. 52]. Перечисленные виды

частей в свободном состоянии неустойчивы. Но есть виды частей, обладающие устойчивостью.

Ю.А. Жданов рассматривает молекулу индола, в которой можно аналитически выделить бензольную и пиррольную части [11, с. 84]. «И хотя в молекуле индола нет молекулы бензола и пиррола, но свойства указанных частей выступают весьма ясно, хотя и слитно и в модифицированном виде» [11, с. 84]. Используя данный подход, расчленим мысленно молекулу угольной кислоты H_2CO_3 на части: CO_2 и H_2O .

Соединяясь, молекулы углекислого газа и воды образуют угольную кислоту. Она неустойчива при очень большом интервале физических параметров, легко разлагается на молекулы CO_2 и H_2O . В растворе существуют одновременно: молекулы CO_2 , H_2O , гидратные соединения $CO_2 \cdot H_2O$, молекулы H_2CO_3 , ионы, возникшие при диссоциации кислоты (для простоты образование ионов гидразония не рассматриваем). Таким образом, сосуществуют в растворе молекулы целого и молекулы веществ, образующих это целое в ходе обратимой реакции.

До недавнего времени угольная кислота считалась практически нестабильной при всех значениях физических параметров. Но в 2010 г. опубликована статья по результатам опытов, при которых угольную кислоту удалось получить в свободной, устойчивой форме в газовой фазе при температуре не выше $-30\text{ }^\circ\text{C}$ [21]. Было получено устойчивое соединение.

Молекулы могут объединяться в более крупные соединения не только за счет химических связей, но и, как известно, за счет связей физической природы. Так, молекулы некоторых жидкостей – воды, спиртов и т.д. образуют длинные цепи ассоциатов посредством водородной связи. Другой пример – соединения сольватного типа. Интересно, что хлорид кобальта (II) образует несколько кристаллогидратов: $CoCl_2 \cdot nH_2O$, где $n = 1, 2, 4, 6$. При разных n цвет раствора кристаллогидрата разный. Так варьируются свойства целого в зависимости от числа молекул воды в нем.

Ассоциаты молекул в жидкостях, многие кристаллогидраты и т. п. неустойчивы, разлагаются на исходные компоненты при нагревании.

Следует отметить, что в итоге членения исходного целого могут образовываться зародыши «будущих целых», не обладающие устойчивостью и неспособные существовать как «самостоятельные» объекты. Таковы, например, радикалы в химии, о которых говорилось выше. Таковы клетки, возникающие при расчленении простейших и других низших животных (кишечнополостных и т.д.), содержащие зародыши новых целостностей, новых жизней, но не способные к устойчивому «самостоятельному» существованию.

Вышеприведенные примеры иллюстрируют положение о возможности существования наряду с устойчивым целым устойчивых объектов, которые могут быть частями данного целого. Можно предположить, что есть и иные контрпримеры к тому утверждению, что положение «нет части вне целого» справедливо всегда. Общеизвестно: если из исследуемого класса объектов некоторые объекты не «подходят» под теоретические выводы, «распространяемые» на весь класс, то эти теоретические выводы неправомерно абсолютизировать.

Разумеется, нужно учесть изменяемость объектов, способных к самостоятельному устойчивому существованию, при вхождении их в состав целого (иначе часть не выполняла бы своих функций в системе целого). Отдельные молекулы воды и углекислого газа далеко не тождественны мысленно вычленимым в молекуле угольной кислоты соответствующим частям. Но есть общие родовые признаки, присущие объекту как при его «свободном» бытии, так и при включенности в целое; по этим признакам данный объект выделяется из множества объектов, идентифицируется. Отдельная молекула CO_2 и совокупность атомов CO_2 , мысленно выделяемая в молекуле угольной кислоты, имеют общие признаки, поэтому и возможно вычленивать в молекуле угольной кислоты именно такую часть. К таким признакам следует отнести общность элементов (один атом углерода, два атома кислорода) и частичную общность характера связей между элементами. Это и обуславливает протекающие в растворе обратимые реакции соединения и разложения. Выше уже упоминалось, как в работе Ю.А. Жданова проводилось мысленное произвольное расчленение индола на «объективно существующие части молекулы», которые «обладают известной обособленностью и некоторой относительной самостоятельностью» [11, с. 85].

Указанная изменяемость объектов возрастает по мере возрастания организованности целого, в состав которого эти объекты могут входить. Для неаддитивных целых, таких как груды камней, изменяемость, конечно, очень мала, часто неощутима. Более высокая изменяемость сочетается с наличием тех свойств объектов, которые затем будут влиять уже на возможный «выход» этих объектов из состава данного целого и «возвращение» всех его характеристик, бывших до его включения в целое. Изменяемость одних признаков объекта сочетается с неизменностью других признаков, т.е. с устойчивостью существенных (а нередко и основных) характеристик объекта в указанном выше [28] смысле. Ю.А. Урманцев отмечал: «абсолютно любая система абсолютно любой реальности... обязательно симметрична в одних и асимметрична в других отношениях. При этом под симметрией понимается свойство системы S сохранять признаки P как до, так и после изменений I , и под асимметрией – свойство системы S не сохранять признаки P после изменений I » [28]. Данные определения подчеркивают изменяемость во времени (порой – в ходе обратимого процесса – «циклическую») объекта, который может стать частью некоторого целого, как, впрочем, и любого объекта безотносительно к рассмотрению его включенности в какую-либо целостную систему.

Ранее упоминалось парадоксальное утверждение «часть больше целого». При формулировке данного утверждения в его первоисточнике имелись в виду не все аспекты отношения «часть – целое», а один или несколько значимых аспектов [2, с. 48]. При рассмотрении в настоящей статье другого парадокса также имелось в виду несколько значимых аспектов отношения «часть – целое». Осознавая, что некоторый объект в составе целого – лишь часть, подчиненная закономерностям функционирования целого и отличающаяся от объекта в его «свободном» бытии, не следует считать сопоставление объекта-части и «свободного» объекта какой-то формальной операцией, не учитывая тем самым другие характеристики (ключевые), присущие как объекту-части, так и «свободному» объекту.

При утверждении «нет части вне целого» предполагается (зачастую – «негласно») принципиальная невозможность устойчивости произвольно, актуально выделенных частей целого в «свободной» форме. Действительно, орган – часть человеческого организма, будучи удаленным из организма и не трансплантируемым затем в организм того же или другого человека, есть просто образование из клеток, не несущее жизнь. Можно привести сколь угодно много других примеров. Но возможны и контрпримеры, внешне парадоксальные не с позиций наук, в рамках которых создается «материал» для контрпримера (например, химии), а с позиций более «общих» наук – философии, математики, общей теории систем.

Анализ публикаций, в которых в той или иной степени уделяется внимание отношению «часть – целое», проведен автором данной статьи. Правоммерно сделать следующие выводы. В большинстве таких изданий, научных и (или) учебных, уделяется недостаточное внимание вопросам диалектики части и целого. Объем информации по этой теме часто не превышает в содержательном аспекте тот объем, который был в упоминавшейся энциклопедической статье о части и целом [4]. Но и в специальной литературе, имеющей отношение к теории части и целого, не выдвигалось парадоксальное положение, справедливое для любых (как аддитивных, так и неаддитивных) целых и их частей, приводимое в настоящей статье. К такой литературе следует отнести: монографии [9, 20]; диссертацию [5] и авторефераты диссертаций [8, 10, 19]; статью в Философской энциклопедии [4] (в последующих философских энциклопедических изданиях если и было больше сведений, относящихся к парным категориям части и целого, чем в статье И.В. Блауберга, то ненамного, и рассматриваемый в настоящей статье вопрос не затрагивался); статьи в отечественных и иностранных журналах [1, 11, 16, 22, 23, 25, 26, 29]. Не выдвигалось это положение в указанных выше работах А.Н. Аверьянова и А.Н. Книгина, содержащих в отдельных главах интересный материал по вопросам диалектики указанных парных категорий, и в известных учебных пособиях [3, 17, 18], посвященных в основном общеполитическим проблемам, но уделяющих внимание рассматриваемым категориям. Не выдвигалось положение и в известных в нашей стране и за рубежом книгах по философии химии [6, 7, 12–15, 24], хотя оно хорошо иллюстрируется на примерах некоторых химических соединений.

Рассмотренное парадоксальное положение значимо не только чисто в познавательном аспекте. В теории управления видное место занимает вопрос об устойчивости связей между элементами, между частями системы. Это необходимо учитывать при формализованном описании целостных образований, их составляющих и связей между ними. В какой-то момент системные характеристики могут стать такими, что объект – единое целое распадется на ряд объектов, которые будут существовать «самостоятельно» и устойчиво или несколько объектов объединятся в новое целое, сохранив при этом свою относительную «самостоятельность» и обособленность. Прогнозирование таких переходов в качественно новое состояние (включающее определение численных параметров в точках бифуркации) очень важно при разработке алгоритмов управления социально-экономическими и технологическими процессами.

Литература

1. *Абрамова Н.Т.* О соотношении части и целого в строении материи // Вопросы философии. 1962. № 2. С. 46–56.
2. *Аверьянов А.Н.* Системное познание мира: Методологические проблемы. М.: Политиздат, 1985. 263 с.
3. *Алексеев П.В., Панин А.В.* Философия: учебник / 3-е изд., перераб. и доп. М.: ТК Велби, Изд-во «Проспект», 2003. 608 с.
4. *Блауберг И.* Часть и целое // Философская энциклопедия / под ред. Ф.В. Константинова. Т. 5. М.: Советская энциклопедия, 1970. С. 474–476.
5. *Бондаренко Г.В.* Проблемы взаимоотношения системы и целого в объективном мире и в познании: Дис. ... канд. филос. наук. М., 1984. 178 с.
6. *Боряз В.Н., Солопов Е.Ф.* Философские вопросы химии: очерк истории диалектико-материалистической разработки. Л.: Наука, 1976. 251 с.
7. *Будрейко Н.А.* Философские вопросы химии. М.: Высшая школа, 1970. 336 с.
8. *Васильева Т.С.* Проблема целостности ДНК (философский анализ): автореф. дис. ... канд. филос. наук. М., 1970. 18 с.
9. *Ганзен В.А.* Восприятие целостных объектов. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1974. 152 с.
10. *Длугач Т.Б.* Часть и целое как категории диалектической логики: автореф. дис. ... канд. филос. наук. М., 1965. 20 с.
11. *Жданов Ю.А.* Взаимоотношение части и целого в химии // Философские науки. 1960. № 1. С. 82–89.
12. *Золотухин В.М., Золотухина Н.А.* Философские вопросы химии: учеб. пособие. Кемерово: КузГТУ, 2008. 92 с.
13. *Канке В.А.* История и философия химии: учеб. пособие. М.: НИЯУ МИФИ, 2011. 232 с.
14. *Кузнецов В.И.* Общая химия: Тенденции развития. М.: Высшая школа, 1989. 288 с.
15. *Курашов В.И.* История и философия химии: учеб. пособие. М.: КДУ, 2009. 608 с.
16. *Лукашевич Н.В.* Отношения часть–целое: теория и практика // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. 2013. № 1. С. 7–12.
17. *Моисеев В.И.* Философия и методология науки: учеб. пособие. Воронеж: Центрально-Черноземное кн. изд-во, 2004. 239 с.
18. *Спиркин А.Г.* Философия: учебник / 2-е изд. М.: Гардарики, 2006. 736 с.
19. *Тягло А.В.* Методологическая роль диалектики части и целого в современном научном познании: автореф. дис. ... канд. филос. наук. Харьков, 1982. 28 с.
20. *Югай Г.А.* Диалектика части и целого. Алма-Ата: Наука, 1965. 171 с.
21. *Bernard Jürgen, Seidl Markus, Kohl Ingrid, Liedl Klaus R., Mayer Erwin, Galvez Oscar, Grothe Hinrich, Loerting Thomas.* Spectroscopic observation of matrix-isolated carbonic acid trapped from the gas phase // *Angewandte Chemie International Edition*. 2011. V. 50 (8). P. 1939–1943.
22. *Invagen Peter van.* Can Mereological Sums Change their Parts? // *Journal of Philosophy*. 2006. V. 103 (12). P. 614–630.
23. *Koslicki Kathrin.* Towards a Neo-Aristotelian Mereology // *Dialectica*. 2007. V. 61 (1). P. 127–159.
24. *Philosophy of Chemistry: Synthesis of a New Discipline (Boston Studies in the Philosophy of Science, V. 242) / ed. by Davis Baird, Eric Scerri and Lee McIntyre.* Dordrecht: Springer, 2006. 362 p.
25. *Varzi Achille C.* Parts, Wholes, and Part-Whole Relations: The Prospects of Mereotopology // *Data and Knowledge Engineering*. 1996. V. 20 (3). P. 259–286.
26. *Winston Morton E., Chaffin Roger, Herrmann Douglas.* A Taxonomy of Part-Whole Relations // *Cognitive Science*. 1987. V. 11 (4). P. 417–444.
27. *Книгин А.Н.* Учение о категориях: учеб. пособие для студентов философских факультетов. URL: <http://www.twirpx.com/file/230754/>

28. *Урманцев Ю.А.* Устойчивость и неустойчивость систем произвольной природы // V Международный форум по информатизации. МФИ-96. URL: <http://www.sci.aha.ru/ots/ots-ust.pdf>
29. *Harre Rom, Llored Jean-Pierre.* Mereologies as the Grammars of Chemical Discourses. URL: http://philsci-rchive.pitt.edu/4913/1/Chemical_Mereology.Philadelphia_2009.pdf

Bibliography

1. *Abramova N.T.* O sootnoshenii chasti i celogo v stroenii materii // *Voprosy filosofii.* 1962. № 2. P. 46–56.
2. *Aver'janov A.N.* Sistemnoe poznanie mira: Metodologicheskie problemy. M.: Politizdat, 1985. 263 p.
3. *Alekseev P.V., Panin A.V.* Filosofija: uchebnik / 3-e izd., pererab. i dop. M.: TK Velbi, Izd-vo «Prospekt», 2003. 608 p.
4. *Blauberg I.* Chast' i celoe // *Filosofskaja jenciklopedija / pod red. F.V. Konstantinova.* T. 5. M.: Sovetskaja jenciklopedija, 1970. P. 474–476.
5. *Bondarenko G.V.* Problemy vzaimootnoshenija sistemy i celogo v ob#ektivnom mire i v poznanii: Dis. ... kand. filos. nauk. M., 1984. 178 p.
6. *Borjaz V.N., Solopov E.F.* Filosofskie voprosy himii: ocherk istorii dialektiko-materialisticheskoy razrabotki. L.: Nauka, 1976. 251 p.
7. *Budrejko N.A.* Filosofskie voprosy himii. M.: Vysshaja shkola, 1970. 336 p.
8. *Vasil'eva T.S.* Problema celostnosti DNK (filosofskij analiz): avtoref. dis. ... kand. filos. nauk. M., 1970. 18 p.
9. *Ganzen V.A.* Vosprijatie celostnyh ob#ektov. L.: Izd-vo Leningr. un-ta, 1974. 152 p.
10. *Dlugach T.B.* Chast' i celoe kak kategorii dialekticheskoy logiki: avtoref. dis. ... kand. filos. nauk. M., 1965. 20 p.
11. *Zhdanov Ju.A.* Vzaimootnoshenie chasti i celogo v himii // *Filosofskie nauki.* 1960. № 1. P. 82–89.
12. *Zolotuhin V.M., Zolotuhina N.A.* Filosofskie voprosy himii: ucheb. posobie. Kemerovo: KuzGTU, 2008. 92 p.
13. *Kanke V.A.* Istorija i filosofija himii: ucheb. posobie. M.: NIJaU MIFI, 2011. 232 p.
14. *Kuznecov V.I.* Obshhaja himija: Tendencii razvitiya. M.: Vysshaja shkola, 1989. 288 p.
15. *Kurashov V.I.* Istorija i filosofija himii: ucheb. posobie. M.: KDU, 2009. 608 p.
16. *Lukashevich N.V.* Otnoshenija chast' – celoe: teorija i praktika // *Nejrokomp'jutery: razrabotka, primenenie.* 2013. № 1. P. 7–12.
17. *Moiseev V.I.* Filosofija i metodologija nauki: ucheb. posobie. Voronezh: Central'no-Chernozemnoe kn. izd-vo, 2004. 239 p.
18. *Spirkin A.G.* Filosofija: uchebnik / 2-e izd. M.: Gardariki, 2006. 736 p.
19. *Tjaglo A.V.* Metodologicheskaja rol' dialektiki chasti i celogo v sovremennom nauchnom poznanii: avtoref. dis. ... kand. filos. nauk. Har'kov, 1982. 28 p.
20. *Jugaj G.A.* Dialektika chasti i celogo. Alma-Ata: Nauka, 1965. 171 p.
21. *Bernard Jürgen, Seidl Markus, Kohl Ingrid, Liedl Klaus R., Mayer Erwin, Galvez Oscar, Grothe Hinrich, Loerting Thomas.* Spectroscopic observation of matrix-isolated carbonic acid trapped from the gas phase // *Angewandte Chemie International Edition.* 2011. V. 50 (8). P. 1939–1943.
22. *Invagen Peter van.* Can Mereological Sums Change their Parts? // *Journal of Philosophy.* 2006. V. 103 (12). Pp. 614 – 630.
23. *Koslicki Kathrin.* Towards a Neo-Aristotelian Mereology // *Dialectica.* 2007. V. 61 (1). P. 127–159.
24. *Philosophy of Chemistry: Synthesis of a New Discipline (Boston Studies in the Philosophy of Science, V. 242) / ed. by Davis Baird, Eric Scerri and Lee McIntyre.* Dordrecht: Springer, 2006. 362 p.
25. *Varzi Achille C.* Parts, Wholes, and Part-Whole Relations: The Prospects of Mereotopology // *Data and Knowledge Engineering.* 1996. V. 20 (3). P. 259–286.

26. *Winston Morton E., Chaffin Roger, Herrmann Douglas.* A Taxonomy of Part-Whole Relations // *Cognitive Science.* 1987. V. 11 (4). P. 417–444.
27. *Knigin A.N.* Uchenie o kategorijah: ucheb. posobie dlja studentov filosofskih fakul'tetov. URL: <http://www.twirpx.com/file/230754/>
28. *Urmancev Ju.A.* Ustojchivost' i neustojchivost' sistem proizvol'noj prirody // V *Mezhdunarodnyj forum po informatizacii.* MFI-96. URL: <http://www.sci.aha.ru/ots/ots-ust.pdf>
29. *Harre Rom, Llored Jean-Pierre.* Mereologies as the Grammars of Chemical Discourses. URL: http://philsci-rchive.pitt.edu/4913/1/Chemical_Mereology.Philadelphia_2009.pdf