

Институт философии РАН

Специализированный совет Д. 002. 29 03

на правах рукописи

Родич Андрей Вячеславович

"НАЧАЛА" ЕВКИПИА В СВЕТЕ ФИЛОСОФИИ ПЛАТОНА И АРХИСТОЕЯ
(на материале I-IV книг)

Специальность 09.00.08 - философские вопросы естествознания и
техники

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени кандидата
философских наук

Подписано в печать 30.03.95г. Закл № 017-95
Оформл. 1,5 усл.стр., 1,5 листа, Гарн. 100 экз.
Отпечатано на рулонном типографском оборудовании.

Москва 1995

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИССЕРТАЦИИ

Научный руководитель –
кандидат химических наук
А. В. Ахутин

Официальный оппонент –
доктор философских наук
профессор А. Г. Барасашев,
доктор философских наук
А. П. Отурцов

Ведущая организация –
Институт
Истории
Естествознания и Техники
РАН, сектор истории
математики

Занятие состоится " " 1995 г. в _____ часов
в ауд _____ на заседании специализированного совета Д. 002. 29. 03 по
председателю научной степени доктора философии наук по
специальности 09. 00. 08 в Институте философии РАН. Адрес: Москва,
Волокна 14.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке
института.

Автореферат разослан " " 1995 г.

Ученый секретарь
специализированного совета

Л. П. Киященко

Актуальность темы диссертации.

Эпистемологический сум шестидесятых годов нашего века, вызванный работами Г. Куна и его последователей, привел к целому ряду попыток исследовать науку прошлого с точки зрения исторического своеобразия ее целей, методов и критерии научности. Чтобы решить эту задачу, исследователи соотносят науку с другими культурными феноменами соответствующей эпохи, например искусством, религией или социальной жизнью. Однако особую роль, как представляется, играет соотнесение науки и философии, поскольку только философия дает возможность понимания предпосылок науки соответствующей эпохи, а не просто дает указания на эти предпосылки. В известном смысле философия и история философии соразмеряет "несоизмеримые" по Куну "научные парадигмы". Итак, новые подходы в эпистемологии с одной стороны привносят историчность в саму эпистемологию, а с другой стороны заставляют изменить существующие взгляды на историю науки. Особенно актуальной представляется попытка решить эти две задачи вместе, сохранив их естественный связь друг с другом, а не по отдельности, как это делалось раньше. Предлагаемая диссертация как раз представляет собой попытку реализации этой двойственной программы по отношению к главному памятнику античной математики – "Началам" Евклида, из которых мы выбрали для исследования первые четыре книги.

Вопрос об актуальности темы нашего исследования имеет и более далекую историческую перспективу. Как известно, древнегреческая математическая традиция первоначально проникла в Европу через посредство арабских математиков. Для которых основной математической дисциплиной стала алгебра. Поэтому первые достижения европейских математиков также относятся к алгебре. С другой стороны, когда в эпоху Возрождения в рамках общей гуманистической программы восстановления античного культурного наследия были сделаны попытки понять смысл античной математики и в частности "Начал" Евклида в контексте античного платонизма, стало ясно, что задачи, которые ставили перед собой античные математики,

Исследователи были вынуждены говорить об "особых формах", определенной философскими предпосылками, в которой выражено у Евклида математическое содержание, или рассматривать в связи с историко-философскими соображениями только отдельные моменты математической теории Евклида. В предлагаемой диссертации сделана попытка систематического историко-философского анализа теории, изложенной в первых четырех книгах "Начал". При этом предлагается новое понимание математического смысла этой теории, которое согласуется с нашими реконструкциями философии Платона и Аристотеля. Предлагаемую диссертацию можно рассматривать как шаг на пути к целостному пониманию "Начал" Евклида в контексте античной философии.

Предметом диссертационного исследования является:
- математическая теория, изложенная в первых четырех книгах "Начал" Евклида и
- философские концепции Платона и Аристотеля, применимые к анализу "Начал" Евклида.

Целью исследования является истолкование математической теории, изложенной в первых четырех книгах "Начал" Евклида в контексте философии Платона и Аристотеля. Промежуточной целью является реконструкция интересующих нас моментов философии Платона и Аристотеля.

Методологическая основа исследования требует более обстоятельного обсуждения. В наши дни происходит бурная дискуссия по методологическим вопросам историко-математических исследований, связанная с кризисом той методологии, которая до последнего времени была общепринятой в истории математики. Такая стандартная методология состояла в следующем. Исследователь брал в качестве эталона так или иначе понимаемый им компендиум наличного на сегодняшний день математического знания и сопоставлял с ним старые тексты, предположительно являвшиеся математическими. Математическая содержательность этих текстов определялась при таком подходе как мера совпадения с указанным эталоном, то есть старый тест считался математически содержательным постольку, поскольку в нем удавалось вычитать содержание, являющееся нормативным для современной математики. Вопрос об

весьма отличны от эзотерических алгебраистов. В семнадцатом веке Лекарт открыл порвал с античной традицией и заложил основы новой философии математики, отвечающей современной ей математической практике, после чего усилия по восстановлению смысла античной математики в контексте античной философии были на долгое время приостановлены. Тем не менее "Начала" Евклида и после Лекарта продолжают играть роль учебника математики, подвергаясь все более глубокой модернизации. Опосредованым образом "Начала" играют эту роль и сегодня: например, геометрические задачи "на построение" прямо восходят к Евклиду и являются обязательными для всяких школьных курсов геометрии, хотя они и не образуют базис никакой современной математической теории. Таким образом, математика Евклида на протяжении всей европейской истории и до наших дней пребывает в некотором латентном состоянии, играя важную роль в математическом образовании, но оставаясь непроясненной в собственном замысле. Эта непроясненность означает непрозрачность для самой себя и европейской математики в целом, включая современное ее состояние. Таким образом, чтобы сегодня ответить на вопрос "что такое математика?", на наш взгляд, необходимо понять, что именно было унаследовано нами у античности и прежде всего – что такое "Начала" Евклида.

Выше мы сказали об анализе математического текста "Начал" с помощью философских текстов. Однако и наоборот, прочтение известных текстов Платона и Аристотеля в контексте "Начал" Евклида приводит к новым неожиданным интерпретациям. Таким образом, заявленная тема имеет и чисто историко-философское измерение.

Степень научной разработанности проблемы.
"Начала" Евклида на протяжении многих веков находились в центре внимания европейской мысли. Однако попытки осмысления "Начал" в контексте античной философии, как мы уже сказали, были оставлены в конце шестнадцатого века и возобновились только в конце девятнадцатого века. Что касается этих позднейших попыток, то основную проблему для исследователей составляло согласование интерпретации "Начал" с точки зрения современной им математики с интерпретацией этого произведения с точки зрения античной философии. Другими словами, проблема заключается в согласовании философского и математического смысла "Начал". По отношению к "Началам" в целом эта проблема остается до сих пор нерешенной.

историко-культурном своеобразии источника при таком подходе ставится исключительно в плане "формы выражения" нормативного содержания.

В последнее время эта методология истории математики была подвергнута резкой критике на том основании, что при стандартном подходе содержание старых математических текстов подвергается модернизации и совершиенно искается. Точка зрения, согласно названию "антивариаризма", а противоположная точка зрения, защищавшая право исследователя на модернизацию источников, стала называться "презентизм".¹ Хотя попытка понимания старого текста, исключая его модернизацию, является очевидно абсурдной, антивариаристская провокация позволила поставить стандартную методологию историко-математических исследований под вопрос и искать новые принципы осмысливания старых математических текстов.

Данная работа представляет собой попытку осмысливания классического текста "Начал" Евклида вне рамок стандартной методологии. Нашим основным принципом является совместное истолкование математического источника и философских источников того же культурно-исторического ареала. Анализируя философские источники, мы пытаемся реконструировать особое понимание математики древними философами и противопоставить его современным подходам. Подчеркнем, что такое "особое понимание" должно быть для нас не просто набором предпосылок (мнений, убеждений) того или иного античного автора, но должно быть именно пониманием, то есть тем, что понятно нам и что мы можем сделать понятным читателю – здесь и сейчас. Вместе с тем, мы стремимся именно к особому пониманию, то есть не просто применяем к текстам свою мерку, но пытаемся сделать своей иную, не известную нам заранее мерку. Когда мы говорим о понимании математики древними философами, мы не имеем в виду только рассуждения этих философов, в которых идет речь о математике. Нас интересует в первую очередь не абстрактное понимание "математики вообще", а понимание нашего источника – "Начал" Евклида. Поэтому, говоря здесь о понимании математики

древними философами, мы имеем в виду понимание "Начал" Евклида теми способами понимания, которые мы обнаруживаем у этих философов. Таким образом, наш метод состоит в том, чтобы сначала выявить в анализируемых философских текстах как особые способы понимания вообще, так и специально особые способы понимания математики, а затем понять этими способами наш математический источник.

Научная новизна исследования состоит в том, что предложена новая интерпретация

- системы основных геометрических определений "Начал" Евклида (определения первой книги)
- поступатов и аксиом "Начал", а также понимания различия между теми и другими
- основной задачи, которую Евклид решает в первых четырех книгах "Начал"
- специально – второй книги "Начал", альтернативная существующей алгебраической интерпретации
- родо-видового определения у Платона
- доказательства у Аристотеля
- различия геометрических проблем и теорем у Прокла

Также предложено новое понимание соотношения математики Евклида и эпистемологии Аристотеля.

На защите выносится следующие положения:

1. Несоответствия системы определения первой книги "Начал" Евклида и аналогичной современной системы определений могут быть объяснены, если рассмотреть евклидову систему определений в контексте теории определения Платона.
2. Различие аксиом и постулатов у Евклида и различие теорем и проблем у Прокла могут быть поняты в контексте платоновского различения бытия и становления.
3. Главная цель теории, изложенной в первых четырех книгах "Начал", является построение круга равновеликого произвольному данному многоугольнику. (Эта задача, как теперь известно, при поставленных Евклидом условиях решена быть не может.) Поставленная задача может быть в рамках платоновской философии понята как "возведение фигуры к своему эйдосу", то есть как "нахождение истинной фигуры", и в рамках аристотелевской эпистемологии – как

¹ Демидов С. С. Презентизм и антивариазм: две методологии // Вопросы Истории Естествознания и Техники № 1994 г.

"возведение фигур к своей причине"

4. Теория первых четырех книг "Начала" Евклида соответствует образу науки, описанному Аристотелем во "Вторых Аналитиках". Характер этого соответствия таков, что обобщенному понятию бытия как "присущего" у Аристотеля у Евклида отвечает специальное математическое понимание бытия как "равного".

Теоретическая и практическая значимость работы.

Представленные в диссертации результаты позволяют рассматривать "Начала" Евклида не как устаревшую книгу по математике, имеющую в лучшем случае образовательное значение, но как математическое волющение античных философских концепций, по отношению к которым понятие устаревания в принципе неприменимо. Те же результаты, с другой стороны, позволяют уточнить важные моменты самих античных философских концепций, связанные с математикой. Эти результаты могут быть применены в преподавании как истории философии, так и истории математики, что было сделано автором в специальных лекционных курсах, прочитанных в РГУ и МКИ.

Апробация диссертации состоялась 22 декабря 1994 г. на заседании сектора "Исторических типов научного знания" ИФ РАН. С докладами по материалу диссертации автор выступал на семинаре кафедры истории Математики механико-математического факультета МГУ, семинаре сектора истории математики ИМЕТ РАН, семинаре по философии математики при кафедре философии и методологии науки естественных факультетов МГУ, семинаре сектора "Аксиологии познания и этики науки" ИФ РАН.

Структура диссертации

Диссертация изложена на 171 страницах машинописного текста и состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы.

2. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе мы рассматриваем некоторые моменты философии Платона. Прежде всего мы затрагиваем вопрос о том, как Платон в целом понимает сферу теоретического. В этой связи мы обращаем внимание на платоновскую метафору "касания" "теоретической речи логоса своего предмета. Чтобы уточнить эту метафору, мы будим понятия гетерономной и автономной речи. Если гетерономная речь полностью определяется своим предметом, а автономная речь вовсе беспредметна и интересуется только сама собой, то теоретическая речь-логос свободно касается своего предмета и занимает в этом смысле промежуточное положение между автономной и гетерономной речью.

Чтобы выяснить, как именно реализуется платоновское "теоретическое касание", мы исследуем структуру платоновской диалектики. Мы замечаем, что основной формой диалектического вопроса у Платона является "что?ность" (τι εστι), а основной формой ответа — определение (ορος). Таким образом, определение (ορος) является целью всякой теоретической работы Платона оказывается поиск определения. Это резко отличает подход Платона от подхода, разываемого Карлом Поппером³, который в той или иной степени характерен для всей современной математики. Если в рамках подхода Платона вопрос об определении является вопросом по существу ("эссенциализм"), то в рамках подхода Поппера вопрос об определении является, только вопросом соглашения ("метаполитический номинализм").

Критикуя эссециализм, Поппер говорит о том, что не существует принципа, по которому из ряда конкурирующих определений одного и того же предмета можно было бы выбрать единственное "правильное" определение. На самом деле Платон пользуется такого рода принципом, который мы называем "диалектической верификацией". Диалектическая верификация Платона является таким способом рода видового деления, при котором различаются существенная (истинная) часть определяемого понятия и несущественная

³Поппер К. Открытое общество и его враги Москва 1992

(ложная) его часть. Признак, по которому прозаивается такое деление, мы называем "верификатором". Например, когда в диалоге "Протагор" Платон делит род "смелость" на два вида "мужество" и "бешенство" по признаку "знание военного искусства", "мужество", которому по этому определению присуще необходимое знание, представляет собой "истинную смелость", а "бешенство", которому такое знание не присуще, представляет собой "ложную смелость", то есть только видимость смелости. Назначение таких определений состоит не в том, чтобы за некоторым термином закрепить некоторое понятие, а в том, чтобы уточнить это понятие: если до того как дать определение мы не умели отличать истинное мужество от его видимости, то имея определение, мы уже умеем отличать одно от другого. Таким образом, диалектическая верификация позволяет Платону содержательно отвечать на вопрос "что это есть?".

Кроме верификаций связанных с различными специальными предметами рассмотрения мы находим у Платона и описание верификации в общем виде. Речь идет о разделении "всего" на "парадигматический эйдос" и "материало" по признаку "тождественности себе" ("самости"), которое Платон проводит в диалоге "Тимей". Исходный род "все" (то есть "всё") здесь понимается двояко — как "всёкое" и как "все в целом", то есть универсум. Поэтому об обобщенной верификации здесь нужно говорить, имея в виду не только формально-логическую, но и онтологическую сущность.

Далее мы исследуем вопрос о месте математики в системе теоретизирования у Платона. Иерархическую структуру теоретизирования, которую мы находим у Платона, оказывается возможным осмысливать посредством диалектической верификации.

"Истинный" теоретизированiem у Платона оказывается диалектика, свободно "касающаяся" своего предмета, а ложным или, точнее, "второсортным" теоретизированием оказывается как раз математика, "принуждаемая" своим предметом. "Математический логос" является по Платону "полутехническим": тогда как предмет диалектики есть "негипотетическое начало", предполагающее полную самостичность, предмет математики есть гипотеза, в которой математик не до конца сговаривает сам себе отчет и которая поэтому довлеет его рассуждениям.

В то же время предмет математики нужно отичать от чувственного воспринимаемого предмета мнения, который вообще не предполагает никакой собственной деятельности восприятия и т. д., но наоборот предметом предполагает чистую пассивность. Таким образом, математика по

Платону занимает промежуточное положение между мнением и диалектикой: в отличие от мнения математика предполагает рассуждение, однако математическое рассуждение не является вполне самостоятельным и проясняющим само себя как диалектическое рассуждение. Основное назначение математики Платон видит в том, что она может служить промежуточной ступенью для перехода от мнений к диалектике. В этом случае вообще все диалектические рассуждения могут произвирится в квази-математических терминах: такого рода рассуждения действительно известны в качестве содержания "написанного учения" Платона. Видами обобщенной верификации при таком подходе оказываются "равное себе единое" и "неопределенная двойца".

Чтобы провести более точную грань между математикой и диалектикой у Платона, мы обращаемся к понятию "равенства" и выясняем, что "равенство" имеет у Платона смысл верификатора, отграничивающего математику от мнения с одной стороны и от диалектики с другой. Если предмет диалектики существует сам по себе (как тождественный себе), то математический предмет существует как только равный себе, то есть в виде множества разных друг другу экземпляров. Так, например, существует множество разных друг другу математических единиц, тогда как "эйдетическая единица", образами которой являются все математические единицы, единственна. Другими словами, если предмет диалектики определяется с точностью до тождества (и науки это определение как раз составляет задачу диалектики), то математический предмет определяется с точностью до равенства. Математический предмет — это предмет, рассматриваемый не как самотохественный предмет диалектики, но и не как всегда иной для самого себя чувственно воспринимаемый предмет мнения, не допускающий о себе никакого рассуждения. Положение математического предмета, как мы уже сказали, промежуточно между тем и другим: соответственно своему промежуточному положению математический предмет предполагает рассуждения, которые менее точны чем диалектические рассуждения о вечно тождественном себе, но более точны чем мнения оично изменяющим. Такого рода рассуждения Платон и называет математическими.

Здесь же мы рассматриваем учение Прокла о "математической материи", которое он развивает в "Комментарии к первой книге \"Начал\" Евклида". Внутри самой математики Прокл выделяет часть

более близкую к диалектике, то есть собственно теоретическую ее часть, и часть более близкую к мнению. С этой второй частью математики связано воображение (фантазия), являющееся своего рода матерней математического теоретирования. Именно в такой материи разворачиваются пространственные геометрические образы. Хотя Платон говорит только о "геометрической материи", такого же рода материя может быть выделена и в других разделах античной математики.

Далее мы вслед за Платоном рассматриваем структуру математики. Платон, следуя пифагорейцам, делит математику на четыре дисциплины: арифметику, геометрию, теорию гармонии и астрономию. Структуру из этих четырех дисциплин принято называть средневековым названием "квадрикум". Приведенный порядок дисциплин не является случайным и отражает внутреннюю структуру квадрикума. Эта структура также может быть понята на основе диалектической верификации. Именно, арифметика является самой "теоретичной" из математических дисциплин, поскольку арифметическая материя является самой "тонкой" и не позволяет говорить о "положении" числа также как мы говорим о положении геометрической фигуры. Хотя математическая единица в отличие от "этической" единицы, которую рассматривает диалектика, не тождественна, а только равна себе, различные дисциплины математической единицы отличаются друг от друга настолько мало, насколько это вообще возможно для математических предметов: они не отличаются по положению как геометрические точки, не отличаются своими звуковыми характеристиками как сочетания звуков, изучаемые теорией гармонии, и не отличаются своими характеристиками видимого движения как небесные светила, изучаемые астрономией. Геометрии занимает в структуре квадрикума промежуточное положение между близайшей к диалектике арифметикой и ближайшими к мнению и чувственному восприятию теории гармонии и астрономии. Геометрическая материя в отличие от арифметической содержит некоторое количество "положений", но все же не связана напрямую с чувственным восприятием и изменчивостью как звуковая материя теории гармонии и видимое движение в астрономии. Теория гармонии и астрономия образуют в структуре квадрикума неупорядоченную пару.

Хотя арифметика, как мы сказали, является с точки зрения Платона "самой теоретичной" из математических дисциплин, ее как раз поэтому вряд ли можно считать в рамках рассмотриваемого подхода "самой математичной". Действительно, если занятия

математикой есть некоторая промежуточная деятельность между истинным диалектическим теоретированием и высказыванием частных мнений, то такой промежуточностью в наибольшей степени обладает логика, занимающая промежуточное положение в структуре квадрикума, а именно геометрия. Действительно, и Платон и Аристотель чаще всего, говоря о математике вообще, приводят примеры из геометрии. С другой стороны, если мы спросим "что такое математика?" и подвергнем это понятие диалектической верификации, то в качестве самой "истинной" части математики мы будем иметь именно арифметику. Более того, можно сказать, что "истинной математикой" будет даже не ближайшая к диалектике ее часть, а сама диалектика в псевдо-математической своей форме ("математическая диалектика").

Эта неоднозначность является одним из проявленных трудности платоновской верификации, связанный с "ложным видом". Предположим, что в приведенном выше примере верификации, взятом из диалога "Протагор", нас интересовало бы не "истинное мужество", а "ложное мужество", которое он там называет "бешенством". Как посредством верификации ответить на вопрос "что такое бешенство"? Как можно убедить непротиворечиво ставить вопрос о том, "что такое ложный вид поистине"?

"Трудность ложного вида" мы вслед за Платоном рассматриваем в последнем разделе первой главы. Как можно "оказаться, но не быть"? Если существует каким-то, значит существует то, чего на самом деле нет, то есть существует небытие, что нелено. Таким образом рассуждает Платон в диалоге "Софист". Чтобы разрешить этот парадокс, Платон вводит разделение экзистенциального и предикативного смыслов "небытия". Противоречивым оказывается только существование небытия в экзистенциальном смысле, тогда как предикативное небытие только указывает на предикат, не относящийся к данному субъекту. С этой новой точки зрения всякая возможная разница экзистенциального и предикативного смыслов не только для небытия, но и для бытия, однако Платон этого в яном виде не делает. Кроме того, этот новый подход требует реформы всей логики Платона связанный с "диалектической верификацией", поскольку понятие "ложного вида" оказывается с новой точки зрения бессмысличным. Такую реформу, как мы увидим,

Аристотель.

Другую трудность Платона, которую мы рассматриваем в том же разделе, мы назвали "трудностью своего иного". Теоретическое прояснение, достигаемое посредством диалектической верификации, состоит в том, что "собственное" содержание определяемого термина отличается от "несобственного". Однако, как оказывается, реальное объяснение всегда оказывается где-то на грани собственного и несобственного. Например, очевидно бессмыслично обяснять геологию камня "теплотой самой по себе", но зато можно объяснить ее "отнем". В самой диалектической верификации верификатор выступает как нечто иное по отношению к верифицируемому термину. Таким образом, платоновская критика гегерономных объяснений "через иное" оказывается недостаточной, поскольку эта критика уточняет только понятие "своего", но не "своего иного", необходимого для объяснения. Эта трудность также как и предыдущая выводит нас на проблематику Аристотеля, который развивает понятие "своего иного" в понятии причин.

Итак, рассмотренные трудности платоновской философии обращают нас к философии Аристотеля, которой мы посвящаем вторую главу лиссертации. Прежде всего мы обращаем внимание на новую речевую форму для знания, которую предлагает Аристотель. Если для Платона знание проявляется только в диалектической беседе, в ходе вопросов и ответов и принципиально не может быть зафиксировано в виде системы утверждений, то Аристотель, оставаясь за диалектикой задачу достижения знания, пытается найти такую утвердительную формулу полученного знания, которая не превращала бы знание только в "правильное мнение". Именно такой формой, согласно Аристотелю, является доказательство.

Диалектическое рассуждение идет от того, что известно собеседникам к ранее неизвестному. Однако, говорит Аристотель, то известное, с которым имеет дело диалектика - это известное "чай", то есть известное конкретным собеседникам. Существует же более и менее известное в абсолютном смысле или, как говорят Аристотель, "по природе". Доказательство, в форме которого утверждительно высказывается знание, должно идти именно от известного "по природе". Поэтому доказательство по замыслу Аристотеля не является убеждающей речью истины, но является истинной речью о сущем. Можно сказать, что в теории доказательства Аристотель, если за Платоном уточнить понятие теоретической

речи, если Платон отталкивается от гегерономной практической речи мнения, и его главной заботой является самостоятельность теоретической речи, то Аристотель отталкивается от автономной софистической речи, и его главная забота заключается в том, чтобы теоретическая речь не была речью истины, но была речью о сущем.

Согласно Аристотелю, чтобы истинно высказываться о сущем, нужно отдельно решить две задачи. Во-первых, нужно установить свойства "сущего как сущего", то есть свойства бытия, и в соответствии с этим найти необходимую форму всякой речи о сущем. Такова двудиадная задача аристотелевской логики и онтологии. После того как решена эта первая задача, нужно в установленной форме высказываться о всяком конкретном сущем, принимая во внимание специфические свойства этого сущего. Такова, согласно Аристотелю, задача каждой частной науки, в том числе и математики.

Как мы уже сказали, общей формой высказывания о сущем у

Аристотеля

является доказательство.

Что же представляет собой

аристотелевское доказательство конкретно? Чтобы ответить на этот вопрос нужно привлечь во внимание критику Аристотелем родо-видового деления как способа достиженния знания. Согласно Аристотелю, всякое родо видовое определение неосновательно (в эссециалистском смысле), поскольку всякий данный сплиничтельный признак неосновательно приписывается своему виду. Как утверждает Аристотель, для каждого такого приписывания необходимо указывать причину, то есть отвечать на вопрос "почему"? Например, если дано определение человека как "двуногого животного без перьев", то чтобы считать такое определение основательным, нужно ответить на вопросы "почему человек имеет две ноги?" и "почему человек не имеет перьев?" Таким образом, именно вопрос "почему?" становится для Аристотеля основным теоретическим вопросом. Заметим, что постарив этот вопрос по поводу некоторого родо-видового определения и ответив на него, мы будем иметь знание о предмете уже не в форме определения, а в форме доказательства.

Вопрос "почему?" по поводу признака, приписываемого данному виду в родо-видовом определении, есть, согласно Аристотелю,

вопрос о том,

соответствует ли этому виду реальная сущность или

данное

присоединение произвольно и случайно. Чтобы ответить на

этот вопрос, нужно попытаться понять этот признак как необходимый

момент "личности единой сущности". Именно эту задачу решает

аристотелевское доказательство. Если доказательство оказывается возможным, это значит, что данный признак является не просто случайно присущим, но действительно признаком своей сущности. Чтобы провести доказательство и понять некоторый признак как момент чистой сущности, нужно ликвидировать "онтологический зазор" между признаком и тем, признаком чего он определен. Грома как "шума в облаках" признак "в облаках" не является, то есть между предикатом и субъектом. Этот онтологический зазор ликвидируется введением "среднего термина", который невозможно помыслить без этого признака. Например, в определении грома как "шума в облаках" признак "в облаках" не является необходимым, поскольку шум может иметь место и на земле. Пусть в качестве причины этого шума указывается на "внезапное загужание огня в облаках". Если внезапное загужание огня мы не можем помыслить без сопровождающего его шума и где либо вне облаков, такое объяснение следует признать недостаточным. В противном случае это объяснение следует признать недостаточным, и нужно таким же образом ответить на вопрос "почему огонь в облаках при загужании шумит?" и/или вопрос "почему огонь в облаках внезапно загужает?". Если мы на правильном пути, пронеура такого "уплотнения средних терминов", согласно Аристотелю, необходимо должна закончиться, поскольку иначе мы имели бы дело с "неограниченной сущностью", что с точки зрения Аристотеля является нелепым.

Рассмотренный способ доказательства является доказательством по "совершенному силлогизму". Именно форма совершенного силлогизма есть, согласно Аристотелю, универсальная форма онтологическая форма всякой сущности и одновременно форма выраживания о всяком сущем. Совершенный силлогизм наряду с другими логическими законами (тождества и исключенного третьего) Аристотель называет общими началами доказательства, поскольку они определяют собой любое доказательство независимо от его специального предмета. Сущности, к которым относятся доказательства, Аристотель называет специальными началами, поскольку именно этим отличаются различные доказательства друг от друга. Мы будем называть эти сущности также "начальными объектами". "Предположительные" сущности, задаваемые родо видовыми определениями, мы будем называть "антистематическими объектами".

Таким образом, аристотелевского доказательства можно

объектов. Сказанное выше о доказательстве относилось к доказательству утверждения — утверждения о том, что данный предикат присущ данному субъекту. Для обоснования доказательства отрицания (отрицания того, что данный предикат присущ данному субъекту) Аристотель вводит второй, отрицательный вариант совершенного силлогизма. Однако онтологический смысл отрицательного варианта силлогизма остается у Аристотеля неясным. Аристотель пытается свести великое отрицание к некоторому утверждению, говоря, что правильно отрицать нечто можно только имея положительное суждение о том же предмете. Например, отрицать присущность предиката "белый" можно на основании доказательства присущности тому же субъекту предиката "черный". Таким, однако, утверждением можно обоснововать отрицание наличия цвета вообще? Ведь очевидно, что предикат "не иметь цвета" является "то природе" отрицательным. Поэтому, говоря о "вторичности" всякого отрицания по отношению к некоторому утверждению, Аристотель не показывает в чем именно состоит эта вторичность и как именно данное отрицание может быть сведено к утверждению. Как представляется, Аристотель говорит о вторичности отрицания примерно в том же смысле, что и Платон о вторичности отрицательного (ложного) вида верификации по отношению к положительному (истинному) виду. Таким образом, просматривается связь проблемы отрицания у Аристотеля и проблемы "ложного" Аристотеля. Добавим, что в качестве "вторичного" Аристотель рассматривает и доказательство "приведением к невозможному", поскольку такое доказательство обязательно содержит отрицательную посылку.

Далее мы рассматриваем вопрос о том, каким образом у Аристотеля организована система различных разделов знания и какое место в этой системе занимает математика. Система знания по Аристотелю содержит три основных раздела: "первую философию" (онтологию), физику и математику. Логику (аналитику) Аристотель здесь не выделяет; с нашей точки зрения, она может рассматриваться в качестве служебного раздела онтологии. Различие Аристотелем физики и математики связано с тем, что он в отличие от Платона отдельно ставит вопросы "что это есть?" и "есть ли это?". Различие этих двух вопросов определяется различием предикативного и экзистенциального смысла слов "бытия": на первый вопрос отвечает предикативные утверждения, а на второй

экзистенциальные. Хотя всякая наука, согласно Аристотелю, имеет дело с общими этими вопросами, математика в большей степени касается предicationи, а физика — экзистенции. Предмет "первой философии" Аристотель в духе Платона определяет как одновременно "самостоятельный" и "неподвижный", но для предметов математики и физики эти диалектические верификаторы выступают у Аристотеля по отдельности: предмет физики самостоятелен, но не неподвижен, а предмет математики неподвижен, но не самостоятелен. Таким образом, для Аристотеля математика оказывается не промежуточной ступенью на пути к истинному знанию как для Платона, но "боковой опорой", которая при отсутствии другой опоры, а именно физики, может даже увести от истины, а не приблизить ее.

Вопрос о "несамостоятельности" математики мы подробно рассматриваем в следующем разделе второй главы диссертации. Математические предметы Аристотель понимает как абстрактные, то есть как отдельные свойства сущностей, взятые безотносительно к другим свойствам этих сущностей и к этим сущностям в целом так, как если бы эти выделенные свойства существовали отдельно. Например, математическая сущность "число" есть на самом деле "вторичная сущность", то есть свойство "быть равным по числу", абстрагированное от своих первичных сущностей. "Быть точкой" значит на самом деле "иметь положение", "быть линией" — "иметь длину" и так далее. Именно абстрактностью математических предметов Аристотель объясняет точность математики. Поскольку всякая наука в той или иной мере должна быть точной, Аристотель рассматривает абстракцию как необходимое условие для построения всякой науки. Существенно, что различение экзистенциального и предикативного смыслов бытия (первичных и вторичных сущностей) при таком подходе получает двоякий смысл. Во-первых, о таком различении можно говорить в условном смысле, говоря о предмете какой-либо одной науки. Во-вторых, об этом же различении можно говорить, рассматривая систему наук в целом, и тогда всякая первичная сущность всякой отдельной науки (всякий начальный объект) оказывается вторичной абстрактной сущностью.

Безусловно первичную сущность, по отношению к которой всякий начальный объект выступает в качестве вторичной сущности, Аристотель называет "умом". Именно ум обеспечивает единство аристотелевской системы знания. По отношению к начальным объектам ум является "началом начал". Но ум является у Аристотеля и

"началом начал" в другом смысле, а именно по отношению к "общим" началам, то есть по отношению к логическим аксиомам. В этом отношении ум отличается от первичных сущностей, рассматриваемых в специальных науках, тем, что не кто-то иной высказывается о нем, а что сам высказывает о себе. Действительно, условный характер начальных объектов как первичных сущностей состоит в том, что для разворачивания их в реии требуются еще иные начала, а именно аксиомы! В этом отношении начальные объекты остаются несамостоятельными. Уже мыслит сам себя посредством самого себя, будучи, таким образом, абсолютным, а не относительным тождеством бытия и логоса. Поэтому и действительные сущности изучаемые науками, и научное мышление об этих сущностях оказывается в моментами деятельности ума — в том смысле, что ум и есть эта духовная деятельность.

В третьей главе диссертации мы используем сделанные в предыдущих главах реконструкции рассуждений Платона и Аристотеля для интерпретации теории "Начал" Евклида.

В первую очередь мы рассматриваем определения первой книги "Начал". Касаясь вопроса о стандартной интерпретации этих определений, мы замечаем, что современный подход к математическому определению соответствует "методологическому nominalизму" Поппера: определение понимается как обозначение некоторой комбинации известных терминов новым термином. При таком подходе определение определяется тем, как само по себе не является теоретическим результатом, но является инструментом для получения результатов, а именно инструментом для доказательства теорем. Таким образом, при современном понимании всякого математического определения определяется тем, как это определение используется в доказательствах. Когда такое понимание определения в рамках стандартной прогрессистской реконструкции применяется к определениям первой книги "Начал", это сразу приводит к несостыковкам, поскольку многие из этих определений не используются Евклидом при доказательстве теорем. Особенно интересны в этом отношении евклидовы определения четырехугольников (а именно, прямоугольника и параллелограмма), которые сначала определяются (определение 1.22), а затем фигурируют в теоремах под другими наименованиями.

Если же подходить к определениям с позиций Платона, то систему определений первой книги "Начал" нужно понимать как естественно-логический результат. Тогда вопрос о теоретическом смысле

этих определений нужно ставить независимо от вопроса о том, как они используются в доказательствах. Поскольку всякое осмысленное определение Платон понимает как результат диалектической верификации, мы для выяснения платинского смысла евклидовых определений делаем попытку реконструировать те верификации, которые приводят к этим определениям. Такая попытка оказывается удачной: все определения первой книги кроме последнего (определения параллельных прямых) получаются на основе единой развернутой системы верификаций. Основным верификатором в этой системе верификаций является "равенство", также используяется верификаторы "неделимость" и "прелом". Благодаря такой реконструкции становятся понятными все те определения первой книги, которых остается неясным при стандартной интерпретации. В частности, это касается евклидова определения прямой линии, являющегося наиболее трудным для стандартной интерпретации. В рамках нашей интерпретации евклидово определение прямой определяет "истинный вид" всякой линии при верификации по "равенству". Также удается полностью объяснить порядок определений первой книги "Начал" и наличие таких, казалось бы, "лишних" определений, как определения фигуры, полукруга и центра круга (отдельного от определения круга). Подчеркнем, что в рамках нашей интерпретации все эти определения получают точный теоретический, а не "наглядный" смысл. То же самое касается таких, как принято считать, "наглядных" определений как евклидовы определения точки, линии и поверхности. Так же удается объяснить как получается "неестественность" евклидовы классификаций многогранников, не привлекая для этого никаких гипотез ad hoc. Оказывается, что эти классификации полностью соответствуют платоновской "логике верификации" и в этом смысле являются не менее естественными, чем современные классификации. Что касается определения параллельных прямых, то оно не упирается в общую схему. Возможно, этот факт связан с тем, что менно параллельные прямые оказались самым "неудобным" объектом в евклидовой геометрии, и в конце концов именно вопрос о параллельных привел к открытию неевклидовских геометрий.

В следующем разделе третьей главы диссертации мы рассматриваем постулаты и аксиомы "Начал". Поскольку в современной математике любые недоказываемые утверждения имеют одинаковый статус, нам представляется важным понять

различие между евклидовыми постулатами и аксиомами. Для этого мы используем указание Прокла, согласно которому постулаты отличаются от аксиом тем же, чем проблемы отличаются от теорем. Вопрос о соотношении проблем и теорем в античной геометрии имеет и самостоятельное значение, поскольку он тесно связан с важным вопросом о соотношении конструктивной и собственно теоретической сторон античной математики. В этой связи мы рассматриваем гипотезу Цефенса, согласно которой геометрические построения, составляющие основное содержание проблем, решают вопрос о существовании строимых объектов, тогда как доказательства, составляющие основное содержание теорем, устанавливают различные свойства этих объектов. Критикуя гипотезу Цефенса, мы указываем на ее несоответствие тому порядку проблем и теорем, который имеется в "Началах".

В качестве альтернативы мы подробно рассматриваем "то понимание проблем и теорем, которое предлагает Прокл. Если гипотеза Цефенса основывается на аристотелевском подходе, в рамках которого различается эсистенциальный и предикативный смыслы бытия, и отдельно ставятся вопросы о существовании и о свойствах изучаемого объекта, то Прокл подходит к этому вопросу с исходящим из платонизма, опираясь на платоновское противопоставление бытия и становления. При этом Прокл также использует понятия аристотелевской эпистемологии, адаптируя их к платонизму. Согласно Проклу, построения в геометрии представляют собой "геометрическое становление", а "доказательства касаются "геометрического бытия". Это "становление" осуществляется в "геометрической материи" (воспроизведении) и связано с неопределенностью "экспесиса", то есть выбора на чертеже "вот этого" протяженного объекта, заданного строим определением.

Прокл также замечает, что проблема всегда формулируется в виде требования (существовать некоторое построение), а теорема в виде утверждения. Точно таким же образом, евклидовы постулаты представляют собой требования, а аксиомы утверждения. По этому признаку геометрические построения, проблемы и постулаты можно отнести к диалектической сфере, а доказательства, теоремы и аксиомы — к сфере эпистемы в аристотелевском смысле слова. Логика Аристотеля никак не описывает конструктивную сторону математики. Однако сам Аристотель высказывает в том смысле, что нужное построение сразу делает ясным утверждение теоремы. Понимание геометрических построений как диалектических разрешает это

кажущееся противоречие и позволяет снять с Аристотеля обвинения в пренебрежении конструктивной стороной математики. Так же как в общем случае знание достигается в диалектике и лишь закрепляется в форме доказательств, так и в случае геометрии знание достигается исходством построений и лишь закрепляется в геометрических локализованных доказательствах.

Далее мы переходим к анализу "постулатов". Первые три постулата задают правила геометрических построений: "шаркулем и линейкой". Почему Евклид принимает именно эти правила построений? Каков их теоретический смысл? Пользуясь результатами, полученными нами при анализе определений первой книги, мы можем ответить на эти вопросы. Точка, прямая линия и круг занимают выделенные места в структуре верификаций, приводящих к определениям первой книги: их можно называть "основными геометрическими эйдосами". Именно этим объясняется зафиксированная в первых трех постулатах особая роль этих объектов. Точка, прямая и круг суть "начала", из которых разворачивается весь геометрический универсум.

Знаменитый пятый постулат также требует некоторого построения, а именно построения точки пересечения двух прямых, при условии, что внутренние углы, образованные при пересечении этих двух прямых третьей, в сумме меньше двух прямых. Этого постулат в отличие от первых трех не связан непосредственно с определениями и заведомо является менее очевидным. Представляется что, введение этого постулата следует объяснять сугубо математическими причинами, как это и делается при стандартном подходе. По-видимому, именно в этом характере этого постулата объясняется тот факт, что Евклид поместил его на последнее место в списке постулатов "Начал".

Наконец, четвертый постулат отличается от других тем, что фактически он является утверждением о равенстве друг другу всех прямых углов. (В соответствии определению прямой угол определяется из условия равенства двух смежных углов, то есть по отношению к данной паре прямых.) Тот факт, что это утверждение Евклид относит к постулатам, а не к аксиомам, можно объяснить тем, что по своему смыслу четвертый постулат уточняет определение, а определения с точки зрения Аристотеля также как и постулаты относятся к диалектической сфере. Кроме того, четвертый постулат такого же практического характера и не может быть отнесен к арифметике.

Далее мы переходим к анализу аксиом. Опираясь на евклидовы название для аксиом ("общие положения") и на указания Аристотеля, мы понимаем евклидовы аксиомы как утверждения, верные для всех математических наук. Этту общность достаточно доказать для геометрии и арифметики, поскольку другие математические науки имеют характер "приложений" этих двух основных античных математических дисциплин. Применимыми и для геометрии и для евклидовых аксиом арифметики оказывается четыре из пяти⁴ евклидовых аксиом исключение составляет "аксиома контруантности", поскольку понятие контруантности является чисто геометрическим. В этой связи мы ставим под сомнение эпистемологический статус аксиом контруантности. Ставя вопрос о соотношении логических аксиом Аристотеля и математических аксиом "Начал", мы замечаем, что понятия логической и математической аксиомы различны: логическая аксиома у Аристотеля имеет силу для всех наук вообще (в том числе и для физики), а аксиомы Евклида имеют специально математический характер.

Тема соотношения античной математики и аристотелевской логики получает дальнейшее развитие при анализе первой аксиомы "Начал". Как замечали исследователи, эта аксиома по своему виду аналогична аристотелевскому "соверенному смыслу". Мы пытаемся развитию эту аналогию и придать ей "точный смысл". Оказывается, что для "перевода" логической аксиомы в математическую или наоборот требуется не изменять предметную область, но производить "онтологическое уточнение", заменяя понимание бытия как "присущего" в аристотелевской логике на понимание бытия как "равного" в математике. Интересно, что понимание математического "равного" удается различным образом оправдать как с бытия как "ранго" точки зрения платоновской "диалектической верификации", так и с точки зрения аристотелевской теории абстракции. Заметим, что развитие здесь понимания соотношения логики и математики однично от отношения "применимости" логики в математике, которое обычно имеет в виду, говоря о "логике математического рассуждения".

Вторая и третья аксиомы "Начал" опираются от первой аксиомы

⁴ Аутентичность евклидовых аксиом мы определяем faucet за Гейбергом (Euclid's Opera omnia ed. Heiberg et Mengel Lipsiae 1883-86), исходная аксиомы, которую Гейберг признал позднейшими вставками.

тем, что они связаны со "становительной" частью математики – с операциями присоединения и вычитания чисел в арифметике и операциями "прикладывания" и "отделения" фигур в геометрии. Установившая Законы сохранения "равенства" при выполнении математических операций, эти аксиомы играют роль связующего звена между "богатой" и "становительной" частями математики. С точки зрения Платона это означает, что вторая и третья аксиомы имеют более низкий онтологический статус чем первая аксиома. По-видимому, именно с этим понижением онтологического статуса связано то обстоятельство, что вторая и третья аксиомы "Начал" в отличие от первой не имеют у Аристотеля логических аналогов.

Пятую аксиому Евклид использует только как отрицательное утверждение о "равенстве", в основном в доказательствах "приведением к невозможному". Если использовать указания Аристотеля на вторичность отрицания и доказательств "приведением к невозможному", эту аксиому также следует понимать как вторичную. Возможно, именно этим объясняется тот факт, что Евклид поместил ее в конец списка.

В последнем разделе третьей главы диссертации мы непосредственно анализируем математическую теорию, содержащуюся в первых четырех книгах "Начал" Евклида. В первых двух книгах Евклид решает задачу построения квадрата равного (в современных терминах – равновесного) произвольному данному многоугольнику. В первой книге Евклид "приравнивает" произвольный многоугольник прямоугольнику, а во второй книге "исправляет" полученный прямоугольник до квадрата. В рамках стандартного презентизма задача такого "исправления" многоугольника не представляется осмысленной. В этой связи была предложена алгебраическая интерпретация второй книги, независимая от геометрической интерпретации первой книги. В рамках этой интерпретации первые десять предложений второй книги понимаются как алгебраические тождества, выраженные на геометрическом языке. При этом возникает логическая неувязка, состоящая в том, что второе и третье предложения второй книги оказываются частными случаями первого предложения.

Наша реконструкция философии Платона позволяет понять задачу построения квадрата как осмыслиенную задачу "возведения" многоугольника к своему "истинному виду" ("айдосу"). Мы замечаем, что понимание евклидова "равенства" как современной равновеликости объекта, а многоугольники различных видов как "краине гермии",

является неточным хотя бы потому, что равновеликость есть равенство чисел (смэр), тогда как у Евклида равенство применяется независимым образом как к числам, так и непосредственно к геометрическим фигурам. Истолзуя понимание Платоном и Аристотелем математических объектов как "равных себе", можно сказать, что приравнивание одной геометрической фигуры другой есть отождествление этих фигур – в том смысле, в каком в математике можно вообще говорить о тождестве. Приравнивание неправильного многоугольника правильному квадрату открывает "истинный вид" многоугольника. Поскольку окончательным эндосом всякой гиппской фигуры в нашей реконструкции системы определений первой книги выступает не квадрат, а круг, мы интерпретируем содержание третьей и четвертой книг как неудачную попытку вслед за "квадратом" многоугольника осуществить его "литературу", то есть попытку привязать произвольный многоугольник кругу. Заметим, что при нашей интерпретации достигается более полная связность содержания, чем при стандартной интерпретации. Если при стандартной интерпретации первые четыре книги остаются связанными только ссылками в доказательствах, но не общей задачей, то в рамках нашей интерпретации мы указываем на такую задачу – задачу нахождения "айдоса" плоской фигуры.

Далее мы пытаемся проинтерпретировать теорию первых четырех книг "Начал" как эпистему в аристотелевском смысле слова. Непосредственное применение логики Аристотеля к евклидовым доказательствам оказывается возможным осуществить лишь локально. При этом не удаётся согласовать цели доказательства, как их понимает Аристотель, с результатами доказательств Евклида даже для отдельной теоремы. Однако если использовать "онтологическое уточнение" аристотелевской логики, которое мы определили, сопоставляя первую аксиому "Начал" и совершенный силлогизм, а именно заменить "присущее" бытие силлогизма на математическое "равное" бытие, в теории первых четырех книг "Начал" удаётся увидеть образ эпистемы "Вторых Аналитик". Тогда круг следует понять как начальный объект этой теории, а многоугольники как эпистемические объекты. Приравнивание многоугольника кругу есть отождествление эпистемических объектов с начальным, что и является целью эпистемы по Аристотелю. При этом круг выступает и как "средний термин", то есть "средоточие чистоты" начального объекта, а многоугольники различных видов как "краине гермии",

то есть его свойства.

Сравнивая платоническую и аристотелевскую интерпретации, мы замечаем, что первая является точной, тогда как вторая требует указанного "онтологического уточнения". В этом смысле можно говорить, что "Начала" Евклида "ближе" к платонизму, чем к аристотелизму. В этом же смысле, а не в смысле личных философских пристрастий (убеждений), можно говорить и о Евклиде как о платонике.

Далее мы приводим подробную интерпретацию второй книги "Начал" Евклида альтернативную принятой алгебраической интерпретации. Главная задача второй книги, согласно нашей интерпретации, это построение квадрата равного (равновеликого) данному прямоугольнику. Хотя формально эта задача решается всего двумя предложениями второй книги (пятым и последним четырнадцатым), в рамках этой задачи могут быть поняты все те предложения этой книги, которые обычно трактуются алгебраически. Так, например, второе и третье предложение дают предварительные варианты "исправления" прямоугольника, не сохраняющие равенства, а однаждытое предложение дает "исправление", сохраняющее равенство, но только для специального случая. В нашей интерпретации в стичие от алгебраической второй и третье предложение уже не являются частными случаями первого: таким образом нам удается преодолеть ту логическую неувязку, которая возникает при алгебраической интерпретации, не привлекая для этого никаких гипотез ad hoc.

В завершение, мы рассматриваем возможные перспективы нашего способа интерпретации для изучения "Начал" в целом. Зададим "Начал" в целом является изучение правильных многогранников, что наводит на мысль о том, что Евклид ставит для многогранников задачу аналогичную задаче "исправления многоугольника". Однако "исправление многогранника" на основе "равенства" сразу сталкивается с существенными трудностями, что видно на примере неразрешимой широколем и линейкой задачи удвоения куба, тривиально разрешимой для квадрата. Как мы полагаем, альтернативой "равенству" у Евклида служит геометрическое и арифметическое "точкество" отношений", которым он пользуется в стереометрических книгах. Таким образом, главным условием понимания "Начал" в целом с наших позиций является интерпретация евклидова понятия отношения

В "Заключении" подводятся основные итоги пролетанной работы. В основу системы определений первой книги "Начал" Евклида может

быть положен платоновский универсальный способ понимания, который мы реконструировали в качестве "диалектической верификации". При этом становится понятным все основные "странныости" евклидовой системы определений, отличающие ее от аналогичной системы определений, которой пользуются в современных учебниках элементарной геометрии. Главной целью теории первых четырех книг "Начал" Евклида является построение круга, равновеликого (в евклидовом терминологии — "равного") произвольному данному многоугольнику. Хотя с современной точки зрения такая постановка вопроса представляется наигранный, она может быть обоснована как в рамках философии Платона, так и в рамках эпистемологии Аристотеля. Что касается эпистемологии Аристотеля, то ее соответствие теории первых четырех книг устанавливается не непосредственно, но посредством специальной процедуры "онтологического уточнения", когда понимание бытия как "присущего" в аристотелевской эпистемологии заменяется на специальное математическое понимание бытия как "равного".

Основное содержание работы опубликовано в следующих печатных изданиях:

- 1) Родин А. В. Вторая книга "Начал" Евклида и "геометрическая алгебра древних" // Философские исследования № 1 1995 г.
- 2) Родин А. В. К вопросу об определении у Платона // Архэ вып. 2 1995 г.
- 3) Родин А. В. Совершенный силлогизм и первая аксиома Евклида // Тезисы к 11-му Международному Конгрессу по Логике, Методологии и Философии Науки Москва 1995 г.