



## *Проблемы логики и методологии науки*

### **МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ НЬЮТОНА И ДЕКАРТА**

*С.Е. Ильин*

Анализируются взгляды И. Ньютона и Р. Декарта на методологию физики. Воззрения этих авторов рассматриваются в контексте концепции методологических принципов и концепции исторических типов рациональности, что позволяет выявить ряд общих черт в их методологических подходах, а также констатировать изменение роли научных методологических принципов при переходе от классического типа рациональности к неклассическому.

**Ключевые слова:** методологические принципы, картина мира, история, периодизация, физика

#### **Введение**

Воззрения Исаака Ньютона и Рене Декарта на протяжении многих лет вызывают неугасающий интерес в свете широкого признания влияния заложенных ими методов мышления на европейское мировоззрение, получившее к настоящему времени значительное распространение. При этом физика считается одной из областей, где дискуссия между Декартом и Ньютоном, а также их последователями оказалась наиболее продуктивной. Тем не менее вопрос об оценке вклада Декарта и Ньютона в становление физики остается актуальным, требуя внимания не только к взглядам мыслителей на мироустройство, но и к тому, на каких основаниях строили свою физику Декарт и Ньютон, насколько эти основания совпадают с ныне принимаемыми.

Особое значение эти вопросы приобретают в контексте обращения к проблемам периодизации и демаркации. У исследователей нет единства во взгляде на то, какие именно критерии нужно рассматривать в качестве центральных для выделения этапов в развитии наук. Кроме того, поскольку содержание наук исторично, не имеет однозначного ответа и вопрос о том, как именно научные представления о мире соотносятся с

общей картиной знания. Между тем глубинное понимание сути научного подхода позволяет оптимизировать его применение. До тех же пор, пока нет ясности в вопросах, касающихся природы научного познания, контроль над его дальнейшим развитием, как и описание уже пройденных этапов, остается неполным.

Нельзя не признать, что к настоящему времени как в области методологии науки, так и в изучении наследия Декарта и Ньютона проделана значительная работа. Вклад этих мыслителей в науку, пожалуй, признается единодушно. Вопрос заключается в том, как именно они повлияли на ее развитие. Так, система Декарта в основных своих чертах была впоследствии отвергнута, однако широко отмечается ее значимость для стимулирования дискуссий по интересовавшей Декарта и его оппонентов проблематике.

Выявление роли идей Ньютона и Декарта важно и ввиду отсутствия у исследователей единодушия в определении времени зарождения науки. Его отыскание связано применением *исторического* подхода. Здесь можно констатировать недостаточную проработанность вопроса о критериях научности. Например, одни исследователи относят зарождение науки к Античности [1], другие видят ее начало в работах Коперника и Галилея [2], третьи считают, что первые по-настоящему научные работы принадлежат Декарту [3].

С точки зрения внимания к *проблемному* подходу интерес представляют труды по методологии науки. Их можно разделить на два основных направления, одно из которых получило развитие в рамках отечественной литературы, а другое – в рамках зарубежной.

В зарубежной традиции имеется широкий спектр мнений по вопросу выявления оснований научного знания. В целом превалирует подход, предполагающий рассмотрение как содержательной стороны науки, так и способов ее социального существования, однако акценты в большинстве случаев расставляются так, что среди прочих критериев главенствующим оказывается какой-либо один [4]. Поэтому данную традицию следует дополнить другой, связанной с отечественной литературой. В ней значительное место занимает концепция научных методологических принципов, во многом объединяющая идеи, высказываемые о содержательной стороне науки в рамках первой традиции [5]. Такой путь представляется перспективным, так как не предполагает акцентирования какого-либо одного принципа из тех, что характеризуют научную деятельность. В этом плане в достаточной степени изучены и методологические принципы, лежащие в основании физики.

Однако следует обратить внимание на неполную освещенность проблематики, связанной с *общенаучными* методологическими принципами. Их содержание поясняется путем изучения способов их проявления в рамках конкретных научных дисциплин, вне которых определение этих принципов остается недостаточно конкретным. С учетом же вопросов, оставляемых без однозначного решения в рамках исторического подхода, следует выяснить, насколько общенаучные методологические принципы подвержены изменениям во времени.

В связи с вышесказанным объектом данного исследования являются взгляды на физику Ньютона и Декарта, предметом – методологические основания этих взглядов. Цель работы заключается в выявлении роли общенаучных методологических принципов в методологическом аппарате Ньютона и Декарта на основе сопоставления воззрений этих мыслителей на физику. Для ее достижения необходимо решить следующие задачи:

1. Определить роль физики в структуре современного научного знания; реконструировать основания физики; выделить ключевые общенаучные методологические принципы;
2. Выявить точку зрения Ньютона на методологию науки, а также на место физики в мировоззрении; установить степень влияния методологической концепции Ньютона на его физические представления;
3. Раскрыть содержание представлений Декарта о научной методологии и месте физики в мировоззрении; выяснить, насколько сильным было влияние идей Декарта о методе на его физические представления;
4. Сопоставить три полученных варианта методологии; сделать выводы относительно области пересечения используемых в них методологических принципов.

Для решения перечисленных задач в работе используются следующие методы: общелогический (анализ и синтез; индукция и дедукция, классификации), сравнительный, метод описания и психологический. Также применяется принцип историзма. Источниками для исследования послужили труды Ньютона и Декарта.

В связи с воззрениями Ньютона разбираются «Математические начала натуральной философии» и «Оптика», а также некоторые письма. При исследовании «Математических начал» надо учитывать, что данное сочинение было издано несколько раз еще при жизни Ньютона, при этом в последующие издания вносились добавления, которые могут свидетельствовать об изменениях во взглядах мыслителя.

Идеи Декарта рассматриваются на материале следующих сочинений: «Правила для руководства ума», «Мир, или Трактат о свете», «Рассуждение о методе, чтобы верно направлять свой разум и отыскивать истину в науках», «Размышления о первой философии», «Начала философии». Эпизодически привлекаются и другие труды Декарта, а также некоторые материалы его переписки. В контексте рассмотрения эволюции взглядов Декарта стоит учитывать, что в литературе часто обращается внимание на ряд расхождений в содержании ранних (частично не опубликованных мыслителем при жизни) и более поздних работ, что обычно объясняется либо переменой в его воззрениях, либо стремлением избежать критики со стороны церкви.

Относительно перечисленных источников требуется также отметить, что будучи написанными на латинском и английском (в случае Ньютона) либо латинском и французском (в случае Декарта) языках, они неоднократно были переведены, в том числе и на русский язык. Что касается текстов Ньютона, то следует выделить перевод, осуществленный А.Н. Крыловым. К числу основных при рассмотрении трудов Декарта относятся переводы М.А. Гарнцева, С.Я. Шейнман, С.Ф. Васильева и др.

При этом в литературе не являются редкостью дискуссии по вопросу адекватности того или иного термина, предлагаемого в русском переводе. В настоящей работе текст переводов в основном принимается как удовлетворительный, за исключением нескольких моментов, о которых будет сказано специально. Кроме того, поскольку и Декарт, и Ньютон были осведомлены о переводе важнейших из своих произведений с латинского на французский или английский язык, предполагается допустимым использование при обращении к первоисточникам как латинского, так и французского/английского вариантов.

В результате проведенного исследования уточнены общенаучные методологические принципы: они могут выступать в качестве стимула к началу исследований, направлять ход мысли ученого в процессе работы, последовательное их применение может склонить научное сообщество к поддержке выдвигаемой ученым концепции. Предложено объединение концепции исторических типов рациональности и концепции методологических принципов, позволяющее выявить специфику роли общенаучных методологических принципов в трудах Декарта и Ньютона. Показано, что разница во взглядах Ньютона и Декарта на методологию и предмет физики являет собой пример подвижности границы между философией и наукой.

## Основания физики

Корректное раскрытие интересующей нас темы не представляется возможным без предварительного уточнения содержания понятия «физика», и в том числе без рассмотрения оснований физики. Это объясняется двумя причинами. Во-первых, интересы Декарта и Ньютона не ограничивались физикой, следовательно, требуются критерии, позволяющие выделить именно этот аспект их мировоззрения из числа прочих. Во-вторых, формулирование подобных критериев предполагает обращение к философии науки, а в ней связанные с физикой проблемы зачастую получают несколько несходных решений.

**Физика как наука** [6]. Цели уточнения ряда значимых свойств физики, а также ее границ может служить обращение к часто используемому родовидовому определению, которое позволяет отметить фактически общепризнанную правомерность отнесения физики к числу наук. В то же время определение того, какой именно предмет изучает физика, сопряжено с некоторыми проблемами: в качестве такового указываются «природа», «материя» и др. [7]. Именно ввиду необходимости конкретизации данного определения следует внимательнее рассмотреть физику в более широком контексте.

Наука представляет собой комплексный феномен жизни общества. Изучение науки затруднено двумя обстоятельствами, которые можно соотнести с предложенными Ф. де Соссюром планами исследования [8]. В плане синхронии причиной сложностей становится необходимость в описании наук прибегать к рассмотрению не только мировоззрения, но и таких областей человеческой деятельности, как политическая и социально-экономическая. Таким образом, по большому счету, оказывается невозможным обойтись без изучения всего спектра человеческих отношений [9]. В плане диахронии центральной является проблема изменчивости черт науки во времени.

Данные стороны исследования науки стоит рассмотреть тщательнее. При этом, поскольку время жизни Декарта и Ньютона фактически приходится на один исторический период, следует сделать акцент на синхроническом аспекте исследования специфики научного знания.

**Наука в синхронии.** Представляется необходимым выделить две ключевые позиции, с которых наука может быть рассмотрена в синхронии. Упрощая ситуацию, их можно соотнести с традиционно принятым в литературе разграничением «внешней» (в другой традиции – «социологической») и «внутренней» («когнитивной») сторон научной деятельности [10].

«Внешняя» сторона предполагает соотнесение научной деятельности с прочими проявлениями человеческой активности. В контексте нашего исследования представляют интерес два аспекта этого подхода.

Во-первых, перспективным является выделение особого типа сообществ («научные сообщества/группы») [11], деятельность которых обеспечивает производство и сохранение результатов научных исследований. Научное сообщество организуется по профессиональному признаку. Входящие в него люди имеют схожее (внутри групп) образование и участвуют в ряде специальных практик, направленных на внутренний обмен информацией (например, публикации в специальных изданиях, участие в конференциях), на подготовку следующих поколений специалистов (через обучение) [12]. На определенной стадии развития научное сообщество получает широкое признание, что проявляется, к примеру, в институционализации (закрепление за ним кафедры в университете и т.п.) [13].

Во-вторых, преимуществом рассмотрения «внешней» стороны научной деятельности является возможность учесть влияние, оказываемое на научные сообщества (и, следовательно, на науку) широким спектром социальных, экономических и политических факторов. Так, осуществлению коммуникации между учеными могут мешать расхождения во взглядах относительно вопросов, не касающихся напрямую содержания их *научных* интересов (сюда можно отнести гендерную, расовую и прочую проблематику), т.е. социальные факторы [14]. Кроме того, оказывается возможным обнаружить взаимосвязь между проблемным полем науки и конкретными экономическими потребностями той или иной социальной группы (экономические факторы) [15]. Наконец, сильное влияние на способы осуществления научной деятельности могут оказывать структуры власти, что нашло отражение, например, в специфике функционирования исследовательских институтов и системы образования в Германии после прихода к власти национал-социалистов (политические факторы) [16].

Несмотря на значимость рассмотренного подхода, образ науки не может быть целостным без обращения к ее «внутренней» стороне, т.е. к совокупности идей, лежащих в ее основании. Для того чтобы достичь успехов в подобном исследовании, необходимо использовать концепт «мировоззрения». Мировоззрение может быть определено как совокупность воззрений (индивидуальных либо коллективных) на мир, на себя, а также на свое место в мире, обладающих определенным уровнем системности [17]. Исходя из этого определения науки следует считать частью мировоззрения.

Однако существуют и другие мировоззренческие позиции. Так, например, П. Фейерабенд предлагает рассматривать науку в качестве явления одного порядка с обыденным, мифологическим, религиозным сознанием, а также с представлениями о мире, которые дает искусство [18]. При этом он отмечает, что не видит оснований для того, чтобы предпочесть ее прочим точкам зрения на мир, в связи с чем критикует ситуацию доминирования *научных* дисциплин в системе образования [19].

Тезис об отсутствии четко формулируемых критериев выбора между различными мировоззренческими позициями коррелирует со следующими высказываниями К. Поппера и Г. Рейхенбаха. Поппер считает, что даже при невозможности «доказать истинность теории» ее применение «оправданно» в том случае, если приводимые в ее пользу аргументы сильнее [20]. В общем же виде мысль, которую можно извлечь из высказывания Поппера, выразил Рейхенбах. По его мнению, следует различать «контекст открытия» и «контекст обоснования». Исследователю доступен только контекст обоснования, тогда как путь, которым человек приходит к той или иной мысли, остается скрытым [21].

Обобщая высказывания этих трех авторов, можно сделать несколько заключений. Во-первых, способ, посредством которого осуществляется выработка идей (либо их принятие), не совпадает с методом их выражения и обоснования. Не исключено, что принимая решения, человек руководствуется иррациональными установками либо вообще не отслеживает, насколько его действия последовательны и оправданны. Во-вторых, предусматриваемый в определении мировоззрения уровень системности входящих в него взглядов по крайней мере в некоторых случаях должен быть достаточно высок, для того чтобы дать возможность приверженцам мировоззрения выработать аргументы в пользу их убеждений. В-третьих, та точка зрения, в рамках которой выдвигаемые доводы являются более вескими, может получить распространение (например, наука в системе образования).

Деятельность, направленная на выработку точных формулировок и аргументации, защищающей какой-либо взгляд на мир, предполагает допустимым выход за пределы рассматриваемого в этот момент мировоззрения. Данный факт делает необходимым существование наряду с мировоззрением такой сферы применения мышления, как философия (метамировоззренческая рефлексивная теория [22]). Именно она обеспечивает возможность (пере-)осмысления мировоззрения, а также оснований, обеспечивающих само это (пере-)осмысление.

По этой причине на данном уровне всегда имеется возможность вывить центральные положения теории (их можно сопоставить с аксиоматикой) и производные, что придает входящим в состав теории положениям организованность. Кроме того, ввиду рациональности рефлексии отмечается недопустимость внутренней противоречивости теорий философского уровня [23].

Теоретический характер философии выражается также в том, что она не может напрямую работать с данными опыта: в качестве посредника между нею и фактами выступает мировоззрение. Поэтому объектами ее рассмотрения становятся понятия [24].

Уровень мировоззрения дает богатый материал для осмысления, имеется широкий спектр как формулируемых в рамках философии проблем, так и способов их решения. Подобная ситуация может объясняться тем фактом, что перечисленные выше признаки философии не затрагивают ситуацию выбора между альтернативными (философскими) теориями. Осмысленный характер принятия решений на уровне философии не является препятствием для *рационального* принятия иррациональных положений в качестве исходных для теории. Внутренняя согласованность теории не нарушается до тех пор, пока нет противоречия с выбранной аксиоматикой [25].

В связи с последним обстоятельством представляет интерес высказанное А.Д. Айером предложение разграничивать два типа суждений в зависимости от характера входящих в них терминов. Первый тип включает оценочные суждения (в частности, этические и эстетические), ко второму Айер относит суждения о фактах. При этом подчеркивается, что к оценочным суждениям неприменима аргументация: спор по поводу оценок возможен лишь в том случае, если система ценностей у его сторон схожа. Тогда факты, приводимые в пользу одной из точек зрения, позволяют склонить оппонента на свою сторону. В отсутствие же общей системы ценностей спор не будет продуктивным. Из этого Айер делает вывод, что, например, «религиозные высказывания теиста... не могут находиться в каком-либо логическом отношении к суждениям науки» [26].

Данное мнение представляется нам глубоко верным, с той лишь оговоркой, что если предпочтения Айера остаются всецело на стороне науки, то в контексте вышесказанного наука рассматривается как *один из возможных* типов мировоззрения, *каждый* из которых в конечном счете *основывается на предпочтениях* [27].

Наибольшее влияние ценностей обнаруживается при исследовании тех сторон научной деятельности, к которым отсылает распространенная



в исследовательской литературе [28] трехуровневая схема согласования философских и мировоззренческих аспектов наук. Она предполагает выделение *оснований научного знания*, под которыми чаще всего понимается совокупность системообразующих факторов, обеспечивающих целостность научных дисциплин [29]. В число этих факторов входят (а) научно-философские постулаты, (б) идеалы и нормы научного познания и (в) научная картина мира. Вспомогательной схемой при анализе оснований наук может стать предлагаемое Н.Ф. Овчинниковым объединение трех ключевых характеристик науки как деятельности: ее целей, методов и предмета [30].

Граница между первыми двумя группами научных оснований зачастую понимается по-разному. С учетом сказанного выше следует обратить внимание на то, что их разделение затруднено дескриптивностью положений, входящих как в группу факторов (а), так и в группу (б). Это важно в двух отношениях.

Во-первых, дескрипции – это предпочтительные формы мышления (в рамках наук). При этом лежащие в их основе ценности способны порождать как «разрешающие» предписания (выбирать предписываемый вариант решения, действий и т.д.), так и «запрещающие» (не прибегать к таким-то аргументам и т.д.) [31]. Всю совокупность предписаний, которые могут быть образованы подобным образом, реконструировать не представляется возможным, поэтому следует обратиться к непосредственному выявлению ценностей.

В связи с этим, во-вторых, интерес представляет разница во взглядах на границы изменчивости научных предписаний Л. Лаудана и Ф. Китчера. Лаудан полагает, что, по мере необходимости, в рамках научной деятельности происходит корректирование всех ее сторон вплоть до исходных целей, что он связывает с практичностью исследовательских ориентаций ученых [32]. Не соглашаясь с ним, Китчер настаивает на невозможности оспаривать по крайней мере неизменность ключевых целей науки [33].

В свете вышесказанного более верной представляется точка зрения Китчера. Действительно, ценности, лежащие в основе науки, оказываются наиболее тесно связанными именно с ее целями, поскольку в случае, если сохранение базовых предпочтений не является целью научной деятельности, наука не сможет оставаться целостным мировоззрением.

Таким образом, к наиболее общей области научно-философских постулатов (а) относятся дескрипции, предписывающие значение и статус базовых научных понятий. Попытки их пересмотра неизбежно выводят

за рамки непосредственно науки – в область, традиционно считающуюся исключительно философской. Например, «вненаучными» являются вопросы «существует ли мир?» и «можно ли его познать?» [34].

Являясь самостоятельным типом мировоззрения, наука изначально направлена на *прояснение* того, что такое мир, он выступает в качестве объекта ее исследования. Однако ввиду необходимости самоидентификации в условиях наличия других форм мировоззрения научные представления о мире должны удовлетворять ряду требований из области постулатов группы (б).

В рамках этих требований *идеалы* научной деятельности не получили однозначной формулировки [35]. Тем не менее к числу требований следует отнести интересубъективность и рациональность научного дискурса, поскольку данные требования фигурируют среди идеалов наиболее часто. Например, предполагается *общеэ значимость* получаемого науками знания; признается необходимым *доказательство* (аргументированное) своей точки зрения; апелляция к авторитету не является убедительной и т.д. [36].

Наряду с идеалами в группу (б) входит *методология*, во многом задающая вектор научных исследований. Традиционно под методологией в контексте рассматриваемой темы понимается система сознательно применяемых в какой-либо области принципов, приемов, операций и способов решения задач [37]. Из них именно *принципы* наиболее значимы, так как они являются основанными на ценностях (следовательно, не эксплицируемыми в полном объеме) нормами проведения исследования, имеющими для него обязательный характер [38].

Существуют различные способы систематизации актуальных для науки принципов. По причине перспективности подхода, полагающего необходимым учитывать сразу несколько принципов в их связи [39], следует выделить центральные и зависимые от них принципы, уточнив функции каждого из них в системе научных оснований.

Одним из центральных является принцип единства научной картины мира [40], на основании которого, во-первых, снимаются философские вопросы, упоминавшиеся выше, и, во-вторых, фактически задается объект дальнейших исследований: в картину мира включаются не все стороны действительности [41].

К рассматриваемому принципу следует добавить принцип простоты (в сочетании с принципом элементности) и принцип сохранения (связанный с принципом симметрии [42]). В самом деле, наукой предполагается, что получить верное понимание объекта исследования возможно по-

средством своеобразного упрощенного описания, позволяющего проникнуть в суть большого числа явлений (принцип простоты) [43]. При этом зачастую именно поиски инвариантов в структуре исследуемого объекта служат залогом успехов в его изучении (принцип сохранения) [44]. Далее, рассматриваемые принципы оказывают влияние на предпочтения сторонников науки в области избираемых ими *методов* работы. К примеру, такие методы, как индукция и дедукция, базируются на принципе сохранения (на полагании истинности при переходе между суждениями), тогда как анализ и синтез отсылают к принципу элементности (знание достигается через изучение более простых частей объекта, существование которых предполагается заранее).

К числу важных относится принцип математизации (он также связан с принципом симметрии). Значимость принципа математизации может быть проиллюстрирована путем сопоставления качественного и количественного способов описания объекта [45]. Из них второе в большей степени соответствует упомянутым выше идеалам рациональности и интерсубъективности, так как предлагает конкретные критерии для последующего сопоставления данных, независимо полученных разными исследователями [46]. Привлечение математического аппарата оказывается не менее плодотворным и в ряде иных приложений [47].

Наконец, нельзя не упомянуть принцип объяснения, также относящийся к числу фундаментальных. Если содержание прочих принципов интуитивно понятно (хотя некоторые из них в литературе и критиковались за «расплывчатость» [48]), то интерпретация термина «объяснение», напротив, вызывает бурные дискуссии [49]. Тем не менее его введение применительно к научной деятельности представляется необходимым: в самом общем виде под объяснением надо понимать такой уровень знаний об объекте, когда достигнуто удовлетворяющее исследовательские интересы понимание этого объекта. Более конкретные критерии того, получено ли объяснение, вырабатываются под влиянием прочих принципов.

Со своей стороны, именно принцип объяснения обеспечивает взаимодействие таких значительных сторон научного мировоззрения, как теоретическая и эмпирическая.

В качестве направленной на изучение мира научная деятельность сообразуется со сферой опыта, которая и должна конкретизировать исследования ученых. В то же время ввиду существования названных выше идеалов науки важную роль в ней играет возможность, проанализировав опытные данные, составить такое их объяснение, которое могло

бы быть выражено в понятийной форме, что требует привлечения теорий. Между тем попытки четче выявить разделяющую теорию и эмпирию границу, активно предпринимавшиеся на протяжении второй половины XIX и в XX в., показали неизбежность теоретической нагруженности эмпирических данных [50].

Несмотря на этот недостаток, разделение областей теории и опыта является продуктивным. И критерием их различения, порой условным, может служить *наблюдаемость* явлений (процессов, объектов и т.д.), стоящих за описывающими их терминами: теоретические термины такую проверку не проходят [51]. При этом некоторые исследователи подчеркивают, что совокупность теоретических конструктов неоднородна. Среди них представлены объекты, не имеющие прямых аналогов в изучаемой реальности, которые являют собой не более чем идеализацию тех или иных ее аспектов, а потому рассматриваются только в качестве искусственно создаваемых в исследовательских целях (к примеру, материальные точки). В то же время имеются и такие объекты, которым придается *онтологический статус* (например, атомы) [52].

Система объектов, имеющих онтологический статус (в том числе их связей), и составляет *научную картину мира*, т.е. группу системообразующих факторов (в). Являясь частью научного мировоззрения (и не будучи при этом до конца верифицируемой), именно картина мира в конечном счете отвечает за объяснение и истолкование фактов и теорий (в качестве нормативной составляющей оснований наук). Прочие теоретические конструкты используются для *описания* (компактного) фактов [53] (к примеру, гипотетико-дедуктивная схема, предложенная Гемпелем и Оппенгеймом, по сути, «объясняет» через ссылку на идеализированное множество описаний случаев, подобных тому, к которому она применяется) либо в инструментальных целях (модели упрощают работу с объектом, но не претендуют на отражение всех его существенных свойств) [54].

С изучением различных сторон мира (картины мира) связано появление дальнейшей научной специализации, поскольку каждая *научная дисциплина* занимается исследованием лишь какой-то области более широкого поля очерчиваемых научной картиной мира реалий [55], используя при этом методологию, уточняемую сообразно рассматриваемому предмету [56].

Следует также отметить, что на данном уровне уже невозможно формулирование принципов. На нем вырабатываются *законы*, по причине связи с эмпирией уступающие (порой значительно) принципам в точ-

ности [57]. В зависимости от типа объектов, которые они описывают, законы можно разделить на теоретические и эмпирические. При этом содержание эмпирических законов проверяется и уточняется путем сопоставления с фактическим положением дел в мире, тогда как для проверки приемлемости теоретических законов требуется сначала определить какое-либо их эмпирическое приложение [58]. В обоих случаях положение, подвергаемое проверке, именуется *гипотезой*.

**Наука в диахронии.** Описанной выше структурой наук во многом обусловлена работа ученых. Однако следует учитывать, что на протяжении длительных периодов конкретное наполнение входящих в данную систему элементов может претерпевать значительные изменения. Так, например, Т. Кун выделял в истории науки два типа сменяющих друг друга этапов: этапы нормальной науки, когда осуществлявшаяся научно-исследовательская работа не выходила за рамки принятых в науке стандартов, и этапы революций, приносящие сомнение в правильности идей и алгоритмов действий, получивших ранее распространение. По мнению Куна, постепенно число сторонников подвергаемых критике взглядов сокращается и с принятием новых идей наука вновь становится нормальной [59].

В связи с концепцией Куна следует отметить три вещи. Прежде всего, длительность «революционных» этапов порой достигает 150 лет, что является слишком продолжительным сроком для революции [60].

Далее, в исследовательской литературе неоднократно отмечалось, что ситуация, когда можно с уверенностью говорить о доминировании (над всеми конкурирующими позициями) единственной точки зрения на рассматриваемые в науке проблемы, едва ли бывает в действительности. Скорее, всегда существует ряд соперничающих концепций [61].

Наконец, идея о научных революциях ставит важную проблему несоизмеримости теорий: возможно, не существует способа сравнить содержание понятий, входящих в состав разных теорий, даже если для их обозначения применяются сходные термины [62]. Проблема несоизмеримости особенно интересна в связи с тем, что у исследователей методологии науки встречается и обратная точка зрения, формулируемая как «принцип соответствия» или «принцип максимального наследования» [63]. Согласно этой точке зрения, ученые, напротив, стремятся сохранить как можно больший объем полученных их предшественниками данных, что и обеспечивает кумулятивизм научных знаний.

Из этих двух предположений второе представляется более аргументированным, первое же скорее интересно с философской точки зрения.

В самом деле, на практике ученым удается преодолевать непонимание [64]. Кроме того, следует учитывать, что «революции» в науке никогда не несут с собой только критику, она всегда сопровождается отбором того, что необходимо сохранить [65].

С учетом этих поправок можно согласиться с существующим в литературе мнением о необходимости классифицировать происходящие в науках изменения [66]. При этом, поскольку фундаментальные цели науки, как отмечалось выше, сохраняют свои основные черты во времени, можно говорить о трех уровнях изменений в структуре научного знания.

К локальному уровню следует отнести перемены в отдельных теориях внутри научных дисциплин (возможна дальнейшая внутренняя градация). Уровнем выше располагаются изменения, касающиеся центральных положений той или иной науки, а также научной картины мира в целом. Изменения научно-исследовательских программ и прочих метатеорий также относятся к данному уровню. Далее, особенности изменений одного из двух дескриптивных оснований наук (а именно, идеалов и норм) способен передать концепт «стиль мышления», под которым традиционно понимаются «нормы описания, доказательств, организации и т.д. знания» [67] (подразумевается их специфичность в тот или иной период).

Третьему уровню посвящена концепция исторических типов научной рациональности, предложенная В.С. Степиным. Согласно этой концепции, выделяется три таких типа: классический, неклассический и постнеклассический. Первый (XVII – конец XIX в.) характеризуется тем, что в его рамках остается не осмысленной связь субъекта, его мировоззрения, а также средств, которые он применяет, с объектом исследования. В рамках классической рациональности предполагается возможным построение абсолютно достоверной картины действительности. Второй тип (конец XIX – первая половина XX в.) отличается от первого пониманием относительности истинности теорий; кроме того, осознается связь онтологических установок с методами, посредством которых объект осваивается. Третий тип научной рациональности (с середины XX в.) добавляет к осознанию факта связи между объектом, средствами исследования и субъектом идею об ответственности ученого, о необходимости учитывать последствия стратегических ошибок исследования [68].

Данная схема показывает, что идеалы и нормы исследования подвержены изменениям во времени. Сложнее обстоит дело с другим дескриптивным основанием наук – общенаучными методологическими

принципами, о которых В.С. Степин не упоминает. Специфика их существования во времени может быть выявлена после сопоставления взглядов на научную методологию Ньютона и Декарта.

Исходя из вышесказанного можно определить физику как *научную дисциплину, направленную на выявление и изучение исходных элементов особым образом понимаемой действительности (мира)*. В данной работе дальнейшее уточнение специфики предмета физики не представляется корректным, поскольку при сохранении каркаса базовых установок возможны серьезные перемены в научном понимании мира, а также в способах его исследования. Тем не менее по причине существования в рамках научного мировоззрения и других дисциплин (естественно-научных) в настоящее время не следует указывать в качестве предмета физики и столь обширную область, как, например, природа.

### **Методологические основания физических представлений И. Ньютона**

Несмотря на то что Ньютон разрабатывал свою концепцию позже, чем Декарт, представляется верным начать с рассмотрения именно его взглядов на физику и ее методологические основания, поскольку сама принадлежность наследия Ньютона к научным разработкам, согласно литературе, не вызывает сомнений. При этом реконструкцию применявшейся Ньютоном методологии стоит предварить описанием его представлений о сущности физики.

***Представления Ньютона о физике.*** Во второй половине XVII – первой половине XVIII в., когда были написаны труды Ньютона, терминология, относящаяся к разграничению сфер мыслительной деятельности, отличалась от принятой сегодня. В частности, главное произведение Ньютона носит название «Математические начала натуральной философии» («Philosophiae Naturalis Principia Mathematica»), тогда как многие из входящих в него материалов сейчас рассматриваются как часть физики. Более того, словом «physics» обозначалась медицина [69], в то время как «натуральная философия» занималась исследованием природы вообще и физикой в частности [70]. Однако последнее утверждение нуждается в уточнении, если физику рассматривать в качестве области, предметом изучения которой являются исходные элементы мира, поскольку их можно исследовать с нескольких сторон.

На первый взгляд может показаться, что при анализе работ Ньютона данный вопрос неактуален. Тем не менее подобное предположение будет

упрощением ввиду наличия в наследии мыслителя ряда замечаний относительно сюжетов, прямо не относящихся к теме нашего исследования, однако способных помочь глубже понять концепцию Ньютона.

Для уточнения представлений Ньютона о предметной области натуральной философии (и впоследствии, возможно, физики) требуется обратить внимание на две сферы, соседние с рассматриваемой: с одной стороны, метафизические, а с другой – религиозные взгляды мыслителя. Несмотря на то что в «Математических началах» они занимают очень небольшое место, ряд исследователей считают нужным подчеркивать серьезность их влияния на концепцию Ньютона.

К ключевым в данной области можно отнести два момента. Во-первых, в свете религиозности Ньютона естественным ограничением сферы познаваемого для него является божественная сущность. При этом в отличие от Декарта Ньютон не впадает в обсуждение проблематики, связанной с выявлением божественных атрибутов, ограничиваясь перечислением традиционно упоминаемых «всемогущества», «премудрости», «вечности», «нетелесности», «всесовершенства» и т.д. [71]. Из данного списка не представляется возможным извлечь достаточное количество информации о более конкретном соотношении метафизического и религиозного компонентов в структуре взглядов Ньютона.

Тем не менее, во-вторых, религиозно-метафизический компонент играет значительную роль во включении с 1670-х годов в сферу интересов Ньютона проблематики, связанной с изучением религиозных текстов, античных философских и математических идей, а также алхимии [72]. Данный факт обусловлен появлением у мыслителя убежденности в необходимости восстановления «утраченной религии (знания)» (*prisca theologia/sapientia*), «известной человечеству времен Ноя, которая впоследствии была искажена священниками и правителями» [73].

При этом в свете второго обстоятельства не исключено, что Ньютон придавал религиозным идеям большее значение, чем могло бы показаться, однако не считал возможным их высказывать – как по причинам, связанным с ролью церкви в обществе того времени, так и исходя из эзотерического характера своих идей [74]. Как следствие, в опубликованных им произведениях естественным образом преобладает натурфилософская тематика, что облегчает ее выделение из совокупности прочих взглядов Ньютона. Это обстоятельство тем более значимо, так как по мнению мыслителя, неверные натурфилософские теории представляли потенциальную опасность для теологии, что служило стимулом к разработке связанных с натурфилософией вопросов и к опубликованию результатов [75].



Дальнейшее уточнение специфики взглядов Ньютона на натурфилософию возможно потому, что в круг его интересов в основном не входили научно-философские вопросы, связанные, к примеру, с просвещением природы человека. В этом плане проблемы, сформулированные в 28-м вопросе «Оптики», представляются скорее исключением [76]. *Ньютон разрабатывал вопросы, связанные с природой в узком смысле этого слова.*

Кроме того, в плане исходных установок убеждения Ньютона вполне согласуются с научным подходом: нигде в его произведениях не встречается сомнения (философского) в существовании природы, он сразу приступает к ее изучению. Следовательно, его взгляды можно отнести к реализму (научному).

Впрочем, в вопросе о границах познания Ньютон менее оптимистичен. Он достаточно часто отмечает, что «познание причин явлений» невозможно во всей их полноте, и предлагает считать достаточным достижением даже неполное их объяснение. Примером подобного подхода является внесенный им в одно из поздних изданий «Математических начал» комментарий о невозможности установить причину «силы тяготения» [77]. Судя по всему, в вопросах гносеологии Ньютону не был чужд некоторый прагматический скептицизм.

В большей степени уточнить объект натуральной философии в концепции Ньютона позволяет обращение к «рациональной механике» (rational mechanics) [78], которая «есть учение о движениях, производимых какими бы то ни было силами, и о силах, требуемых для производства каких бы то ни было движений, точно изложенное и доказанное» [79].

Итак, по мысли Ньютона, натуральная философия должна исследовать «силы природы (а именно. – *С.И.*)... тяжести, легкости, упругости, сопротивления жидкостей и т.п. ...» [80].

Ввиду того неоспоримого влияния, которое идеи Ньютона оказали на последующее развитие физики, следует отметить, что *в данном случае можно говорить не просто о «натуральной философии», но и о «физике» (в научном ее варианте).* В случае Декарта, к примеру, ситуация оказывается иной [81].

**Методология Ньютона.** Специфика выявления методологического подхода Ньютона к изучению физики заключается в том, что необходимо обращать внимание на *постепенность включения* в его произведения правил, которые Ньютон считал обязательными при проведении исследований. В связи с этим следует согласиться с предлагаемым А. Шапиро [82] выделением двух основных составляющих базового метода Ньюто-

на – *математической* и *эмпирической*, соотношение которых со временем менялось в пользу второй.

При рассмотрении *математической* составляющей методологии Ньютона надо обратить внимание в первую очередь на ее прикладной характер. Так, в предуведомлении к третьей книге «Математических начал» Ньютон сообщает, что прежде намеревался изложить содержание своего труда в популярной форме, однако впоследствии, «чтобы те, кто, недостаточно поняв начальные положения... не вовлекли бы дело в пререкания... переложил сущность... книги в ряд предложений по математическому обычаю» [83].

Тем не менее активное обращение к математике (вплоть до разработки варианта метода дифференциального и интегрального исчисления [84]) имело несколько преимуществ. Во-первых, это *установка на количественный способ описания*. Во многих случаях Ньютон не просто дает определения (как это могли бы сделать, например, схоласты), а использует для этого пропорции [85]. Во-вторых, Ньютон применяет *дедукцию*, широко распространенную в математике со времени «Начал» Евклида. Он находит несколько применений этому подходу: например, считает, что точки задают свойства линии, а линии – свойства плоскости [86], или начинает с рассмотрения «частич», постепенно приходя к описанию более сложных «тел» [87].

В данном контексте актуален вопрос о разграничении индукции и дедукции, также встающий при рассмотрении метода Декарта. Согласно мнению А. Рафтопулоса [88], с которым можно согласиться, в эпоху, когда жили Декарт и Ньютон, существовала в том числе такая традиция связывания этих терминов: индукция представляет собой сложную форму дедукции [89].

Переход к рассмотрению *эмпирической составляющей методологии Ньютона в сочетании с математической* позволяет выявить дополнительный смысловой оттенок в понимании мыслителем индукции. Полагая, что создание отвечающих действительности концепций возможно лишь при предварительном ознакомлении с феноменами (phenomena), или опытом, Ньютон отмечает необходимость обобщения полученных сведений с целью объяснения на следующем, третьем, шаге явлений, подобных ранее изученным. Данная схема схожа по структуре с объединением математических методов композиции и резолюции [90].

Еще одним аспектом эмпирической составляющей методологии Ньютона следует признать упомянутое выше требование воздерживаться от безосновательной убежденности в способности к беспредельному пости-

жению окружающего мира. Судя по всему, использование Ньютоном термина «феномен» в отношении предметов познания не является случайным.

Приведенные выше замечания Ньютона нашли отражение в сформулированных им «правилах философствования» (*regulae philosophandi*), которые были помещены в текст третьей книги «Математических начал». Всего этих правил четыре. Из них четвертое утверждает необходимость того, чтобы «предложения, выведенные из совершающихся явлений, несмотря на возможность противных им предложений», были «почитаемы за верные или в точности, или приближенно, пока не обнаружатся такие явления, которыми они еще более уточнятся или же окажутся подверженными исключениям» [91]. Стоит отметить, что данное правило схоже с ключевой идеей упоминавшейся выше гипотетико-дедуктивной схемы.

Требование «не принимать в природе иных причин сверх тех, которые истинны и достаточны для объяснения явлений» и «приписывать те же причины того же рода проявлениям природы» [92] представляет собой вариант широко известной «бритвы Оккама». В схожих терминах формулируется одно из методологических предписаний Декарта [93].

Последнее «правило» заключается в том, что если какое-либо свойство тел оказывается «присущим всем телам, над которыми можно производить испытания», а также «не может быть ни усиляемо, ни ослабляемо», то его следует принять в качестве «универсального свойства всех тел вообще» [94].

В добавление к вышесказанному следует отметить, что в процессе работы Ньютон использовал и другие методы. В частности, в «Математических началах» применены методы абдукции, мысленного эксперимента и др. [95].

Влияние выработанной Ньютоном методологии проявилось в его трудах в двух основных направлениях. Одно из них, безусловно, лежит в основе тех успехов, которых, пусть и не сразу [96], достигла предложенная Ньютоном концепция. Убежденность в возможности обобщения явлений путем индукции и опора на эксперименты стали причиной роста вычислительного потенциала теории.

Внимательное отношение Ньютона к исследованиям предшественников позволило ему применить индукцию к более широкому фактологическому материалу. Известно, что он уделял внимание работам Т. Браге, И. Кеплера и Г. Галилея [97]. На основании их наблюдений, а также большого числа его собственных экспериментов Ньютону удалось, в частности, выделить и описать «законы движения» (*laws of mo-*

tion). Первый из них гласит, что «всякое тело удерживается в своем состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения», пока не будет принуждено приложенными силами изменить это состояние [98]. Второй закон фиксирует тот факт, что «изменение количества движения пропорционально приложенной движущей силе и происходит по направлению той прямой, по которой эта сила действует» [99].

Ко времени Ньютона эти два закона уже были известны [100], в частности их упоминает Декарт, почему и следует остановиться на них подробнее. Открытие же третьего закона широко признается заслугой Ньютона. Данный закон состоит в том, что «взаимодействия двух тел равны и направлены в противоположные стороны» [101]. Как отмечают исследователи, значимость этого закона заключается в том, что открывается перспектива математизации описания процесса движения, которая не была возможной при наличии лишь первого и второго законов [102].

Еще одним решением, важным в плане повышения возможностей проведения научного измерения, которое принял Ньютон, является разграничение абсолютного и относительного пространства и времени. «Абсолютное время» характеризуется как «ни от чего внешнего не зависящее, протекающее равномерно», «абсолютное пространство» – как «стоящееся всегда одинаковым и неподвижным» [103]. Введение этих представлений имеет целью систематизировать и упростить положение дел в том случае, если приходится изучать достаточно большое количество объединяемых в систему «тел». Применяя концепт «абсолютное пространство», можно вычислить, например, насколько «в действительности» перемещается моряк, идущий по отправившемуся в плавание кораблю, если он движется против направления движения судна [104]. Также данный концепт использовался в споре со сторонниками принципа относительности, одним из которых был Декарт [105].

Кроме того, нужно обратить внимание на наличие среди предложенных Ньютоном компонентов исследования мира таких, которые легко распознать в сфере опыта и выразить в численной форме. К ним относится, например, понятие «количество массы», которое Ньютон трактует как «меру таковой, устанавливаемую пропорционально плотности и объему ее» [106]. В данном случае можно говорить о том, что это понятие (в совокупности с рядом других) играет роль эмпирической опосредующей структуры, обеспечивая связь уровня теории и уровня эмпирии [107].

Наконец, следует отдельно отметить открытие Ньютоном феномена силы тяготения. Представление о ней определило развитие научных концепций на десятки лет вперед.

Тем не менее предложенная Ньютоном методология привела и к скептицизму в системе его представлений о физике (по крайней мере, как она видится на основании базовых первоисточников). Ключевой в этом плане является проблема онтологического статуса ряда значительных составляющих концепции Ньютона. Особое внимание здесь стоит уделить именно понятию «сила».

С течением времени за этим понятием закрепилось в достаточной степени строгое научное определение. Порой складывается ощущение, что его смысл совершенно прозрачен [108]. Между тем, как сообщает А.Н. Крылов, для обозначения «силы» в эпоху Ньютона могли использоваться два различных слова, считавшиеся синонимами. Во-первых, это слово «*potentia*», которое действительно обозначает «силу». Во-вторых, это слово «*machina*», которое отсылает к рассматривавшимся античными мыслителями типам механизмов (рычагу, вороту, блоку, винту и клину). Ньютон употребляет и тот, и другой термин, что говорит о его знакомстве с данной традицией [109].

В то же время в работах Ньютона видно сомнение в возможности прояснить истинную суть «силы». Наиболее ярким примером в этом отношении является, конечно, «сила притяжения». Несмотря на то что выведенные Ньютоном законы выполнялись, мыслитель считал, что «предполагать... тяготение врожденным свойством материи, так, что тело может действовать на другое на любом расстоянии... это... абсурд» [110].

В свете данного факта следует обратить внимание на разницу во мнениях по поводу того, относится ли концепция Ньютона к механистическому типу. Ряд авторов признают, что не только относится, но и формирует окончательный облик механики [111], тогда как другая часть исследователей настаивают на том, что признав существование «дальнодействующей силы», Ньютон вышел далеко за рамки механицизма [112].

Недоопределенность понятия «сила» – не единственное проявление того необычного подхода к работе с понятиями, которого придерживался Ньютон. Здесь же можно вспомнить его сомнения в достаточности концепции атомов для объяснения свойств света [113]. Следует также упомянуть осторожность Ньютона в отношении предположения Коперника о гелиоцентризме, верность которого он проверял собственными вычислениями [114]. Кроме того, отметим неоднозначность взглядов мыслителя на существование эфира (либо пустоты), проявившуюся в том, что он несколько раз в течение жизни менял точку зрения по этому вопросу [115].

На основании вышесказанного можно заключить, что Ньютон видел главную задачу разработанного им метода в отсечении возможных

ошибок в вопросах, связанных с естественно-научной проблематикой. Какими бы при этом ни были его мотивы, попытки реконструировать картину мира, представленную в работах Ньютона, оказываются проблематичными, если только не признать ключевыми для мыслителя элементами действительности «феномены».

### **Методологические основания физических представлений Р. Декарта**

Приступая к рассмотрению взглядов Декарта, следует отметить, что, как и в случае с Ньютоном, краткое описание взглядов мыслителя на физику может способствовать выявлению методологических оснований отстаиваемой им в данной области точки зрения.

*Представления Декарта о физике.* В сочинениях Декарта можно обнаружить несколько замечаний, имеющих целью очертить проблемное поле физики. Все они отражают стремление мыслителя свести к минимуму влияние авторитетных личностей на ход построения концепций [116]. Можно привести три примера. Одним из наиболее принципиальных в этом плане уточнений является требование не выходить за границы «естественного света» (*lumen naturalis*), которое передает убежденность Декарта в *разнородности научных и религиозных представлений* (вторые он относил к «свету сверхъестественному») [117]. Кроме того, Декарт выступал как критик распространенной в его время *схоластической традиции философствования*, предполагая, что она не может содержать истин по той причине, что «в ней... нет положения, которое не служило бы предметом споров» [118]. Наконец, он не считал правильным безоговорочно доверять тем *научным представлениям*, с которыми был знаком, поскольку они основывались на философии [119].

Тем не менее Декарт разделял убежденность своих современников в возможности создания отрасли знания, предметом которой могли бы стать сразу все ключевые стороны мироустройства. Идея о такой отрасли знания получила распространение с ростом известности комментария Прокла на первую книгу «Начал» Евклида, где были изложены идеи, восходящие к VI книге «Метафизики» Аристотеля [120]. У Декарта интенция к созданию подобной науки наблюдается уже в ранних (и не опубликованных при его жизни) произведениях [121].

При этом понимание «всеобщей математики» у Декарта имело видимую в контексте всего комплекса его трудов специфику. Она заключается в представлениях мыслителя о том составе частных научных дисциплин

плин, которые следует рассматривать в рамках «всеобщей математики» (*mathesis universalis*). Наиболее четко эта схема представлена в «Письме автора к французскому переводчику “Начал философии”», где описывается «древо наук». Его «корни – метафизика, ствол – физика, а ветви, исходящие из этого ствола – все прочие науки, сводящиеся к трем главным: медицине, механике и этике» [122].

Здесь термин «физика» передается французским «*la physique*». Однако контекст – термин употреблен вслед за «метафизикой» («*la metaphysique*») [123] – позволяет, как и в случае с переводом текстов Ньютона, сделать вывод о наличии иных, чем те, что приняты сегодня, стандартов в употреблении терминов. Конкретнее, необходимо понимать «физику» не в современном смысле, а как *натуральную, или вторую, философию*, близкую по смыслу к «физике» Аристотеля [124]. Именно так в настоящей работе и будет обозначаться данная область.

Как видно из вышесказанного, эту область Декарт определяет как *сферу, куда входят естественные и гуманитарные науки*. Необходимо выделить то основание, на котором Декарт считал возможным их совместное рассмотрение.

В исследовательской литературе вопрос о необходимости включения в систему взглядов Декарта представлений о Боге (*Dieu*) [125] является дискуссионным. Дело в том, что зачастую в данном вопросе видится влияние внешних факторов на вид теории мыслителя: не исключено, что причиной появления рассматриваемых ниже тезисов явилось осуждение труда Галилея в 1633 г., которое подвигло Декарта проявлять больше осторожности в отношении церкви [126].

Тем не менее представляется более логичным рассмотрение кажущихся исключительно религиозными идей в контексте философских взглядов Декарта. Фактически после 1633 г. его точка зрения незначительно изменилась в сравнении с той, что присутствует в более ранних произведениях («Разыскание истины посредством естественного света...»). Кроме того, такой подход в целом отвечает логике рассуждений Декарта.

Действительно, Бог рассматривается в трудах Декарта в двух основных аспектах. С одной стороны, Бог ни от чего не зависит [127], т.е. является «первым» звеном причинно-следственной цепи. Бог объявляется причиной своего бытия, но также бытия всего в мире, что обосновывается через признание «необязательности» существования каждого из видимых объектов мира для мира в целом (а значит, невозможности обеспечения ими мировых процессов) [128]. С другой стороны, Бог явля-

ется носителем ряда атрибутов, которые, по мнению Декарта не могут быть применены более ни к чему из существующего. К ним относятся «бесконечность» (*infinitio*) (т.е. невозможность быть ограниченным) и объективное, «абсолютное совершенство» (*absolutio*), включающее помимо прочего атрибут «быть гарантом истинь» [129].

Убежденность в *познаваемости* мировых процессов, стоящая за этим утверждением, как и сам факт интереса к познанию мира [130], сближает концепцию Декарта с фундаментальными философскими допущениями, лежащими в основании физики как науки, о чем подробнее говорилось выше.

Для реконструкции метафизических оснований, на которые опираются представления Декарта о физике, следует также остановиться на предлагаемой им теории познания, строящейся вокруг концепции «идей» (*idea*), т.е. мыслей о чем-либо, подразделяемых на три класса: «врожденные, приобретенные, сконструированные (человеком)» [131]. Сущность различия между классами идей сводится к специфике набора познавательных способностей человека, которые применяются в каждом случае. Одна из этих способностей – «разум» (*mens*) [132], обеспечивающий за счет своих модулов взаимодействие с «идеями» первого и второго классов.

Врожденные идеи, к которым относится и идея Бога, заключающая в себе представления об абсолютном совершенстве и истине [133], объявляются имманентно присущими человеческому «интеллекту» (*intellectus*). Помимо идеи Бога к числу врожденных Декарт относит «неисчислимое множество» постигаемых в общей форме без привлечения опыта идей (таких, как идеи геометрических фигур и проч.) и постулатов («ничто не возникает из ничего» и др.) [134].

Приобретенные же идеи человек получает «извне» посредством «внешних чувств» (*sensus externus*) (осозания, зрения, слуха, обоняния, способности ощущать вкус) [135]. Механизм их обработки предполагает процедуру «исхождения» из ощущаемого объекта идеи [136], воспринимаемой через «ощущения» и передаваемой «общему (внутреннему) чувству» (*sensus communis*) благодаря «воображению» (*fantasia*), объединяющему результаты всех доступных человеку ощущений в одну идею. Воображение также способно «сохранять» в себе идеи, обращение к которым может быть произведено не только в момент взаимодействия с внешним объектом, но и позже. Это именуется «памятью» (*memoria*).

Отличительной особенностью разума является его «воспринимающая» природа: здесь идеи усваиваются, но не генерируются [137]. Поэтому второй из когнитивных способностей признается «воля» (*voluntas*),



в отношении которой человек, по мнению Декарта, наделен абсолютной свободой (выносить суждения, выбирать, действовать) [138]. Именно посредством свободы воли человек имеет возможность «конструировать» новые идеи из составляющих предыдущие два класса. Как следствие, здесь заключается *единственная* возможность для человека совершить ошибку, так как лишь в этом случае может быть получена идея, которой не соответствует какая-либо «вещь» (в качестве примера можно упомянуть пегаса) [139].

Приведенные взгляды Декарта позволяют обнаружить, где пролезают, по его мнению, границы метафизики. В качестве ключевого в плане отделения первой философии от второй следует назвать понятие «субстанция» (*substantia*). В предлагаемой Декартом схеме субстанций две: «мыслящая» и «протяженная». У каждой имеются атрибуты, не сводимые к атрибутам другой субстанции. Протяженная субстанция характеризует «материю» (*materia*) [140], тогда как мыслящая представлена Богом (наряду с ангелами и проч.) [141], а также находит отражение в мыслительных процессах, присущих человеку [142].

Наибольший же интерес в связи с мыслящей субстанцией представляет высказанная Декартом мысль об *исхождении из «вещей» воспринимаемых человеком идей*. Декарт, во-первых, не объясняет подробно, что он под ними подразумевает [143], а во-вторых, неясно, как идеи оказались в вещах. Тем не менее, их наличие значимо, поскольку тогда можно реконструировать представления Декарта о мире следующим образом:



В этой схеме слева отображены те стороны действительности, которые характеризуются причастностью только к мыслящей субстанции. Центр занимают объекты, в которых так или иначе присутствует как мыслящая, так и протяженная субстанция. Сюда относится человечество, а также все объекты, от которых «исходят идеи». В этом плане философия Декарта выглядит сходной с представлениями схоластов, развивавших античные идеи о совмещении «формы» и «материи». Данное обстоятельство делает актуальным вопрос о *самом наличии материи (ее и представляет правая часть схемы) в чистом виде где-либо в мире*.

Доказательству существования материи в чистом виде посвящена большая часть «Размышлений о первой философии» [144]. Суть доказа-

тельства состоит в том, что нельзя сомневаться в факте своего мышления и в присутствующей в нас идее постижимости истины. Мыслящая субстанция может познавать мир только посредством восприятия идей [145], следовательно, все постижимое ими наделено. Тем не менее среди идей, по мнению Декарта, присутствует идея о разнородности мыслящего и протяженного, а значит, ей должно соответствовать положение дел в мире [146].

В противовес схоластам, традиционно считавшим материю «безобразной» (вне форм), Декарт выделяет протяженность как истинно присущее материи свойство – в отличие от свойств, привносимых в нее о ней представление посредством исходящих от нее идей [147]. В этом плане концепция Декарта показывает невозможность постижения сущности материи вне идей, которые в то же время ее искажают. Сама *возможность выявить истинные свойства материи открывается лишь потому, что они дублируются в виде «истин» среди идей, доступных мысли; в чистом виде материя ненаблюдаема.*

Наконец, поскольку Декарт отождествляет материю с «природой» [148], в первом приближении можно рассматривать именно ее в качестве основного предмета изучения натуральной философии (физики в классическом философском смысле), с точки зрения мыслителя, тогда как исследованию мыслящей субстанции посвящена метафизика. Его интерес при этом смещен в сторону натуральной философии, потому что для метафизики возможность создания структурированной системы знаний сильно ограничена: Бог непознаваем («актуальное совершенство» и «бесконечность»), а человеческая деятельность может быть *свободной* (так как у человека имеется свободная воля). Это позволяет сделать вывод о том, что *науки Декарт видит направленными на отыскание в природе закономерностей.*

**Методология Декарта.** По причине несогласия с большим числом принятых при жизни Декарта стандартов в изучении мира этот мыслитель подробно изложил свою точку зрения на вопросы методологии. Существенно также то, что свое оформление предлагаемый Декартом метод получил в его ранних работах (фактически он представлен уже в «Правилах для руководства ума») и впоследствии сохранял основное содержание практически неизменным [149]. По мысли Декарта, разработанный им метод был применим к *любому* содержанию [150]. Значит, его стоит рассматривать как алгоритм, следование которому позволит при любых обстоятельствах обнаруживать истину.

Метод включает в себе четыре последовательные фазы. На первой из них предполагается получение «интуиций» (*intuitio*), т.е. «такого результата работы... внимательного интеллекта, который является настолько ясным и отчетливым (*perceptio clara et distincta*), что не остается никакого сомнения в том, что именно мы имеем в виду» [151]. Данная фаза двухчастна: следует подвергнуть сомнению все имеющиеся у нас данные, неважно, откуда мы их получили [152], чтобы, во-первых, исключить приобретенные через привычку либо излишнее доверие к авторитетам [153] ошибки и, во-вторых, обнаружить такие идеи, которые «никоим образом не могут дать повод к неуверенности в своей истинности» [154]. «Сомнение» здесь не служит тотальной деструкции имеющихся представлений об изучаемом объекте, а лишь дает возможность соотнести наши «идеи» с теми критериями, которые Декарт считает нужным положить в основу различения перспективных и ошибочных «мыслей».

Вторая фаза является опциональной и предполагает при обнаружении в ходе рассуждения того факта, что в данном случае имеет место неоправданное оперирование «составными идеями», необходимость их деления с целью получения «простых», что позволит прояснить «темные и запуганные» положения [155].

Следующая фаза заключается в «дедукции» (*deductio*), т.е. выведении по определенным правилам [156] (в соответствии с гипотезой о наличии в рассматриваемом предмете системных отношений) из простых идей – сложных (составных), вплоть до таких, которые кажутся «наиболее сложными» [157].

Наконец, последняя фаза, позволяющая работать с много большим объемом информации, не совершая ошибок, имеет задачей «эnumerацию» («индукцию») (*inductio*): «это исследование всего того, что относится к какому-либо предмету, настолько тщательное и подробное, что на основании него мы можем с ясностью и отчетливостью заключить, что нами ничего не было пропущено». Если на предыдущем этапе могло быть выведено одно истинное суждение, то здесь мы имеем возможность обобщить всю последовательность ранее полученных суждений, с тем чтобы потом не возвращаться к ним и освободить память для дальнейшей работы [158].

Применение описанного выше метода Декарт считает необходимым и при изучении материи. Руководствуясь им, мыслитель на основании утверждения о протяженности материи выделяет несколько ее производных *свойств*, которые, по его мнению, во-первых, видятся «ясно

и отчетливо» и, во-вторых, достаточны [159] для того, чтобы объяснить «все явления природы». Материя характеризуется как «беспредельная», «делимая», «составляющая фигуры» и «движущаяся» (*peut estre diuisie, figurie, et meuë* [160]) [161].

Представление о «беспредельности» помогает сделать несколько выводов о мире. Во-первых, из беспредельности следует однородность всей совокупности предметов, заполняющих пространство как на земле, так и в «сферах», относимых в схоластической традиции к «небесным», а значит, возможность рассмотрения их в рамках одной системы и как подчиняющихся одним и тем же законам. Делается вывод о невозможности существования более чем одного материального мира (поскольку нельзя помыслить таких пределов, за которыми материя не обладала бы протяженностью) [162].

Во-вторых, из представления о беспредельности следует возможность исключения из области рассмотрения физики актуальной в XVII в. [163] проблематики, связанной с феноменом «пустоты» (*vuide*). По мнению Декарта, отказ от обращения к понятию пустоты [164] избавляет от необходимости придавать онтологический статус ряду имевших хождение представлений (выделение схоластами «внешнего где» и «внутреннего места» и проч. [165]), а также способствует упрощению применяемого терминологического аппарата [166].

Хотя материя однородна [167], Декарт обнаруживает у нее также *предрасположенность к (беспредельному) «делению»*, результатом которого в конечном счете становится появление «частей» (*particulae*) [168]. Здесь он обращается к чувственно воспринимаемому миру: например, от человеческого тела может быть отделена та или иная часть, и этим оно отличается от разума [169].

В числе наиболее значимых свойств материи называется также *имманентно присущее ей «движение»* (*mouvement*). Оно определяется как «перемещение одной части материи или одного тела из соседства тех тел, с которыми оно соприкасалось, в соседство других тел» [170]. Движение может осуществляться с самой различной скоростью – от обеспечивающей мгновенные перемещения (свет) [171] до нулевой.

В отношении движения Декарт также приводит ряд законов [172], на примере которых в дальнейшем можно проиллюстрировать специфику его подхода к рассмотрению мира.

Во-первых, важную роль в описании мира играет закон сохранения [173], который в равной мере касается как количества движения, так и прочих, в некотором смысле «производных» от него, законов [174].

Одним из оснований данного закона Декарт видит «врожденный» принцип «ничто не возникает из ничего» (действительно говорящий о сохранении), который берет начало в античной философии [175].

Во-вторых, Декарт представляет три «закона природы» (*lex naturae*), отражающих «вторичные причины различных движений», т.е. описывающих взаимодействие тел друг с другом. Первые два из них восходят к Галилею. Один заключается в признании неизменным состояния любой «вещи» (*res*) – тела, объекта и т.п. до тех пор, пока на нее не повлияет другая вещь [176]. Второй [177] сводится к заключению о *прямолинейности* всякого движения (любой вещи) и необходимости продолжать его до тех пор, пока на пути не встретится другая вещь [178].

В некоторой степени второй закон уточняет первый, тем не менее он также содержит важное для понимания терминологического аппарата заключение. Конкретнее, рекомендуется противоположным движению считать «покой» [179], а не противопоставлять, как это делалось ранее в работах схоластов [180], типы движения, так как все они признаются производными от прямолинейного, более простого (а значит, «ясного и отчетливого»).

При этом Декарт, как и Галилей, подчеркивает значимость относительности движения, он даже прибегает к использованию сходной метафоры, приводя в пример движение корабля, на борту которого находится человек. Однако если в мысленном эксперименте Галилея человек наблюдал за падением капель воды [181], то здесь он смотрит на движение стрелок часов, которое хотя и связано с движением корабля, выглядит так, будто часы покоятся [182]. Как было показано выше, с вытекающими из этой идеи выводами (об относительности положения тел в пространстве) не соглашался Ньютон.

Последний, третий, закон природы описывает следствия взаимодействия тел [183], движущихся с различными скоростями. То из них, которое движется медленнее, приобретает при столкновении «часть движения», равную той, которую теряет тело, движущееся быстрее [184]. Именно этим Декарт объясняет факт прекращения движения тел (например, после броска), прямо не следующий из первых двух законов, но подтверждаемый опытами. Отмечается также, что при столкновении тела меняют направление движения [185].

Как было отмечено выше, натуральная философия, по мнению Декарта, актуальна при исследовании не только природы в собственном смысле слова, но отчасти и человека. Представленных в мире феномены Декарт рассматривает, опираясь на в достаточной степени универсаль-

ную теорию. Исходным пунктом в ней является представление о частицах, которые образуют тела. На больших масштабах свойственное телам движение в условиях отсутствия пустоты приводит к появлению «вихрей» (*tourbillons*), в которых нет смещения отдельных частиц с освобождением места для других, а есть лишь одновременное движение их всех в пределах вихря. Это описание, по мнению мыслителя, актуально даже для масштабов Солнечной системы [186].

Имеются у Декарта и представления об устройстве микромира: в процессе быстрого движения частицы дробятся [187] до тех пор, пока не приобретут шарообразную форму (их Декарт именует «элементами (*element*) первой группы»). Не столь быстрые частицы, хотя и не в такой степени, как первые, тоже уменьшаются в размерах («элементы, относящиеся ко второй группе»). Наконец, мало- и неподвижные частицы сохраняют «грубую и... малопригодную для свободного движения форму» («элементы третьей группы») [188].

Кроме того, исходя из тех же оснований Декарт предполагает возможным рассматривать класс феноменов, относящихся непосредственно к земной природе (воздуха, воды и земли, огня на Земле, магнитов и проч.) [189]. Даже человеческие чувства представляются результатом воздействия частиц окружающей среды на отвечающие за определенное чувство органы, сигнал от которых при последующем попадании в мозг улавливается разумом, относящимся к мыслящей субстанции [190].

Именно эту совокупность теорий, объединяемых общим представлением о сути составляющих природу феноменов, следует рассматривать в качестве картины мира в рамках представлений Декарта. В отличие от более абстрактных предположений о протяженной субстанции данный уровень его концепции видится отражающим действительное положение дел в мире и может быть использован для дальнейшей выработки конкретного плана научной деятельности.

Резюмируя вышесказанное, следует отметить, что картина мира, какой она сформировалась у Декарта, действительно во многом определяется тем, что мыслитель следовал предложенным им методологическим установкам. В частности, они могут играть важную роль при обработке большого количества разрозненных данных, что имело актуальность и при жизни Декарта. Не исключено, что именно этим вызвано увлечение Декарта такими науками, как алгебра и геометрия, в которых он проявил себя сторонником формализации (предложил ввести применяемые сейчас буквенные обозначения в алгебре и т.д. [191]), и которые, очевидно, давали ему пример научного способа организации знания.

## Заключение

На основании проделанной работы можно сделать следующие выводы.

В настоящее время существует диверсифицированная система научного знания. Отличительные черты составляющих его областей могут быть выявлены в двух основных плоскостях: социальной и когнитивной.

Для получения достаточно полного представления о структуре и свойствах науки как социального института требуется ее рассмотрение в связи с прочими сторонами социальной жизни, вплоть до изучения внутренних механизмов функционирования научных сообществ.

Осмысление когнитивной стороны содержания наук невозможно без анализ специфики их проявления на двух уровнях организации мыслительной деятельности, а именно, на уровне философии и на уровне мировоззрения. На уровне философии разрабатывается соответствующий понятийный аппарат, а также происходит сохранение неизменного остова ответов на ряд философских вопросов, конституирующих в наиболее общих чертах объект научного исследования. На уровне мировоззрения путем наложения на теоретические конструкты, наиболее значимым из которых является научная картина мира, эмпирических данных объект научного исследования получает конкретизацию. На этом же уровне формулируются критерии оценки соответствия проводимых в целях изучения объекта работ предполагаемому наукой стандарту.

На этот стандарт оказывают опосредованное влияние лежащие в основании науки ценностные ориентации ученых. Их содержание предполагается в значительной степени устойчивым, поскольку обеспечивает успех в идентификации объекта науки (в наиболее общем виде – «научно» понимаемого мира).

Посредниками между ценностями и стандартом научной деятельности служат ряд общенаучных методологических принципов. Схема их взаимодействия может варьировать в зависимости от конкретики научной дисциплины. Центральными являются принципы единства картины мира, простоты, элементности, сохранения, математизации, а также объяснения. Помимо прочего они влияют и на работу в рамках физики. Данная научная дисциплина в силу специфики своих функций вносит серьезный вклад в формирование научной картины мира.

При всех преимуществах подхода, в рамках которого науки рассматриваются с точки зрения структуры, нельзя не отметить, что

в данном случае не уделяется достаточного внимания изменчивости научной деятельности во времени. Имеющиеся в этой области исследования убедительно показывают, что та ее часть, которая характеризует научное мировоззрение, способна претерпевать значительные изменения.

Менее однозначной остается ситуация с переменами в содержании принципов, относящихся к уровню общенаучной методологии. Прояснить некоторые аспекты данного вопроса позволяет рассмотрение взглядов Декарта и Ньютона на физику.

Для обоих мыслителей изучение физики оказывается связанным с существенной переработкой представлений, имевших хождения на момент создания новых теорий, в том числе в научном сообществе. Обязательным этапом пересмотра идей предшественников признается выход на уровень методологии науки. В результате и Ньютон, и Декарт формулируют специальные правила, позволяющие, по их мнению, избежать ошибок распространенных в изучаемой области ранее.

Анализ этих идей показывает, что рассуждения обоих мыслителей в определенном смысле основаны на сходном наборе постулатов, среди которых можно обнаружить ключевые общенаучные методологические принципы. Так, выявление предметной области физики невозможно без помещения предмета ее рассмотрения в более широкий контекст мировоззрения (принцип единства картины мира). В процессе выработки картины мира действует принцип элементности. Отстаиваемые Декартом и Ньютоном законы движения предполагают использование принципа сохранения. Критика предшественников осуществляется на базе апелляции к принципам простоты и объяснения. Оба мыслителя активно выступают в поддержку принципа математизации науки.

Выявление *роли* этих принципов в структуре разработанных Декартом и Ньютоном концепций предполагает разграничение контекста открытия и контекста обоснования. То, каким путем мыслители *пришли* к идеям, которые в итоге нашли отражение в их работах, нельзя отождествлять со способом, которым эти идеи ими *обосновываются*.

Тот факт, что рассматриваемые принципы методологии являются крайне значимыми в контексте обоснования, сомнений не вызывает. Дошедшие до нас труды Декарта и Ньютона во многом посвящены именно обоснованию правильности точки зрения авторов на вопросы миропонимания. В этом плане наблюдается параллелизм в их представлениях о стандартах доказательности: в обоих случаях полагается убедительным постепенный переход от центральных элементов теории к тем,



что из них следуют. У Декарта данная идея обнаруживается в доказательстве возможности познания материи, Ньютон таким образом строит «Математические начала натуральной философии». Как Декарт, так и Ньютон общенаучные методологические принципы относят к числу центральных элементов теории.

В общем случае нельзя считать, что использование общенаучных методологических принципов в качестве средства убеждения говорит об их применении в контексте разработки идей, которые обосновываются. Возможны ситуации, когда апелляция к этим принципам является лишь одним из идеалов доказательности, относящимся к стилю мышления. В случае Ньютона и Декарта это неактуально, потому что они выходят на уровень научной методологии до того, как возникает необходимость изложения и обоснования в достаточной степени разработанных концепций. При этом главным стимулом к началу работы для обоих мыслителей служила их убежденность в недостаточно последовательном выполнении влекомых общенаучными методологическими принципами требований всеми предшествующими ключевыми вариантами научно-философской мысли.

Итак, общенаучные методологические принципы могут играть три основные роли: они могут побуждать ученого начать исследование, определять ход его рассуждений в процессе работы, апелляция к ним может служить средством аргументации. При этом анализ работ Декарта и Ньютона дает основание констатировать наличие элемента кумулятивизма в истории науки, так как оба мыслителя не пересматривают выводы предшественников в степени, большей, чем та, что может обеспечить соответствие содержания теорий конкретного уровня стандартам общенаучной методологии.

Однако поскольку апелляция к содержанию общенаучных принципов методологии характерна уже для мыслителей Античности, которые формулировали их в не менее явном виде, чем Декарт и Ньютон (например, первые философы), требуется поиск иных критериев в качестве отправных для определения времени появления научного мировоззрения. Таковым может стать предметная область научного знания, ослабление специализации которой нетрудно заметить при переходе от идей Ньютона к взглядам Декарта. Ньютон в работах, сегодня признаваемых (возможно, с оговорками) научными, практически не обращается к иным областям мысли, тогда как попытки реконструировать научные взгляды Декарта не обходятся без разграничения метафизики, религии и наук в его представлении.

Другим важным моментом является *форма*, в которой методологические принципы находят выражение в трудах Ньютона и Декарта. Несмотря на то что принципы применяются обоими мыслителями осознанно, можно констатировать, что ни Декарт, ни Ньютон не отделяют содержание этих принципов от своих представлений о мире. Применяемая мыслителями аргументация имеет целью обратить внимание оппонентов на факт несоответствия прочих концепций в области физики положению дел в природе, например с помощью фразы «природа ничего не делает напрасно» (Ньютон).

В этом плане проведенный анализ взглядов Ньютона и Декарта на физику в определенной степени подтверждает идею В.С. Степина о необходимости отделения классического типа рациональности от неклассического. В то же время полностью согласиться с данной концепцией не представляется возможным. В ней дается корректное описание изменений идеалов и норм научной деятельности, однако не учитывается специфика значения общенаучных методологических принципов в рамках именно классического типа рациональности.

С учетом того, что эти принципы понимались не как принципы методологии, а как «*principia philosophiae*», «принципы физики», классический тип рациональности (на примере Ньютона и Декарта) предполагает их рассмотрение *отдельно* от идеалов и норм исследования, которые, строго говоря, могут быть обойдены ученым. До тех пор пока вышеперечисленные методологические принципы не были *осознаны* в качестве части методологии, а приписывались миру в качестве его свойств, их применение было гораздо более естественным ввиду того, что они *имплицитно отражали* глубинные ценностные ориентации сторонников научного подхода. Однако их экспликация сделала актуальным вопрос о возможных выгодах пересмотра методологических оснований теории для оптимизации способов достижения стратегических целей. Поэтому уже при характеристике неклассического типа рациональности общенаучные методологические принципы действительно можно рассматривать *вместе* с идеалами и нормами научного исследования.

Вышеописанные изменения делают возможным пересмотр в рамках философии науки роли общенаучных методологических принципов. Данный факт говорит о *подвижности границы* между философией и наукой. Тем не менее для точного определения степени ее изменчивости необходимо привлечение более обширного круга работ, определивших облик научной методологии.

## Примечания

1. См., например: *Кун Т. Структура научных революций* // Кун Т. Структура научных революций. – М.: ООО «Изд-во АСТ», 2001. – С. 103.
2. См., например: *Скирбекк Г., Гилье Н. История философии: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений* / Пер. В.И. Кузнецова; под ред. С.Б. Крымского. – М.: Изд. центр «ВЛАДОС», 2001. – С. 265, 270.
3. См., например: *Гайденок П.П. Эволюция понятия науки (XVII–XVIII вв.): Формирование научных программ Нового времени.* – М.: Наука, 1987. – С. 139.
4. См., например: *Поппер К. Логика научного исследования* // Поппер К. Логика и рост научного знания: Избранные работы / Сост. В.Н. Садовский. – М.: Прогресс, 1983. – С. 63.
5. См.: *Методологические принципы физики: история и современность* / Под ред. Б.М. Кедрова и Н.Ф. Овчинникова. – М.: Наука, 1975; *Симанов А.Л., Стригачев А. Методологические принципы физики: Общее и особенное.* – Новосибирск: Наука, 1992; и др.
6. В работе допускается употребление как единственного, так и множественного числа слова «наука» для указания на совокупность наук, рассматриваемую в рамках методологии науки.
7. См., например: *Физический энциклопедический словарь* / Гл. ред. А.М. Прохоров. – М.: Советская энциклопедия, 1983. – С. 812; *Философская энциклопедия: В 5 т. / Гл. ред. Ф.В. Константинов.* – М.: Советская энциклопедия, 1970. – Т. 5. – С. 323; *Young H.D., Freedman R.A. Sears and Zemansky's University Physics: with Modern Physics.* – 12<sup>th</sup> ed. – Boston: Addison-Wesley. – P. 1; и др.
8. См.: *Соссюр Ф., де. Труды по языкознанию* / Под ред. М.А. Обориной. – М: Прогресс, 1977. – С. 114.
9. См., например: *The Oxford Companion to the History of the Modern Science* / Ed. by J.L. Heilbron. – Oxford: Oxford University Press, 2003. – P. vii.
10. См.: *Лакатос И. История науки и ее рациональные реконструкции* // Кун Т. Структура научных революций. – С. 483 и др.; *Кун Т. Замечания на статью И. Лакатоса* // Там же. – С. 582–584. Эти источники показывают, что границы выделения критериев «внешнего» и «внутреннего» в науке не являются четкими и зачастую становятся предметом споров.
11. Они существуют на множестве уровней.
12. Об этих признаках научных сообществ см.: *Кун Т. Структура научных революций.* – С. 34–35, 227–229 и др.
13. Подробнее см.: *Маллинз Н. Модель развития теоретических групп в социологии* // Научная деятельность: структуры и институты / Под ред. Э.М. Мирского. – М.: Прогресс, 1980. – С. 257–282.
14. См.: *Longino H.E. Science as Social Knowledge: Values and Objectivity in Scientific Inquiry.* – Princeton: Princeton University Press, 1990.
15. См.: *Restivo S. The Social Relations of Physics, Mysticism, and Mathematics: Studies in Social Structure, Interests, and Ideas.* – Dordrecht: D. Reidel, 1983. – P. 258, 265.
16. См.: *Merton R. The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations.* – Chicago: University of Chicago Press, 1979. – P. 257–258. В связи с темой влияния власти на знание следует также упомянуть работы М. Фуко, например: *Фуко М. Право на смерть и власть над жизнью* // Фуко М. Воля к истине. По ту сторону знания, власти и сексуальности. Работы разных лет / Пер. с фр. С. Табачниковой. – М.: Магистериум; Касталь, 1996.
17. См.: *Горан В.П. Философия. Что это такое? Ч. 2.* – URL: <http://libelli.ru/works/goran.htm> (дата обращения 05.06.2012). Это определение не исключает существования менее организованных взглядов.

18. См.: *Фейерабенд П.* Избранные труды по методологии науки / Под ред. И.С. Нарского. – М.: Прогресс, 1986. – С. 450–466, 478. Скорее всего, этими сторонами мировоззрение не исчерпывается.
19. Там же. – С. 507–511 и др.
20. См.: Popper K. *Unended Quest: An Intellectual Autobiography.* – L.: Routledge, 2002. – P. 173.
21. См.: *Reichenbach H.* Experience and Prediction: An Analysis of the Foundations and the Structure of Knowledge. – Chicago: The University of Chicago Press, 1938. – P. 6–7.
22. См.: *Горан В.П.* Философия. Что это такое?
23. Это требование упоминается, например, в работе Е.А. Мамчур: *Мамчур Е.А.* Объективность науки и релятивизм: К дискуссиям в современной эпистемологии. – М.: ИФ РАН, 2004. – С. 72.
24. См.: *Горан В.П.* Философия. Что это такое?; *Шлик М.* Поворот в философии // Аналитическая философия: Избранные тексты / Сост. А.Ф. Грязнов. – М.: Изд-во МГУ, 1993. – С. 31–33.
25. О проблеме выбора между альтернативными теориями («языками») в конкретных ситуациях см., например: *Карнан Р.* Философские основания физики: Введение в философию науки. – М.: Прогресс, 1971. – С. 212 и др.
26. *Айер А.Д.* Язык, истина и логика. Глава 6: Критика этики и теологии // Аналитическая философия... – С. 57–64.
27. В определенном смысле можно согласиться с приведенными выше идеями П. Фейерабенда, однако его позиция в отношении науки, как и точка зрения Айера, представляется чрезмерно эмоциональной. Идеи, схожие с точкой зрения Фейерабенда, высказывает Т. Кун (см.: *Кун Т.* Структура научных революций... – С. 237).
28. См., например: *Стетин В.С.* История и философия науки: Учебник для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук. – М.: Академический проект; Триста, 2011. – С. 232.
29. См.: *Мамчур Е.А., Овчинников Н.Ф., Огурцов А.П.* Отечественная философия науки: предварительные итоги. – М.: РОССПЭН, 1997. – С. 294.
30. Об этом в более широком контексте см.: *Визгин В.П.* Размышления о методологических принципах физики // Философия науки в историческом контексте: Сборник статей в честь 85-летия Н.Ф. Овчинникова / Под ред. А.А. Печенкина. – СПб.: РХГИ; ИДСПбГУ, 2003. – С. 304–305.
31. См.: *Марков М.А.* О природе физического знания // Вопросы философии. – 1947. – № 2. – URL: [http://vphil.ru/index.php?option=com\\_content&task=view&id=28&Itemid=55](http://vphil.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=28&Itemid=55) (дата обращения 04.06.2012); *Овчинников Н.Ф.* Знание – болевой нерв философской мысли (к истории концепций знания от Платона до Поппера) // Вопросы философии. – 2001. – № 2. – С. 124–151.
32. См.: *Laudan L.* A problem-solving approach to scientific progress // *Scientific Revolutions* / Ed. by I. Hacking. – Oxford: Oxford University Press, 1981. – P. 154.
33. См.: *Kitcher Ph.* The Advancement of Science: Science without Legend, Objectivity without Illusions. – Oxford: Oxford University Press, 1995. – P. 94.
34. Данная проблематика обсуждается, например, в работах: *Методологический анализ физического познания* / Под ред. В.П. Камбуровой. – Киев: Наукова думка, 1985; *Головко Н.В.* Философские вопросы научных представлений о пространстве и времени: Концептуальное пространство-время и реальность. Уч. пособие. – Новосибирск, 2006.
35. В том числе по причине сложности обоснования необходимости их применения. См.: *Mitroff I.* The Subjective Side of Science: A Philosophical Inquiry into the Psychology of the Apollo Moon Scientists. – Amsterdam: Elsevier, 1974. Впрочем, нормы, описываемые в данной работе, по крайней мере частично, лежат в социологической области научной деятельности.

36. О некоторых из этих требований см.: *Мамчур Е.А., Овчинников Н.Ф., Огурцов А.П.* Отечественная философия науки... – С. 231–233.
37. См., например: *Бондарев В.П.* Концепции современного естествознания: Уч. пособие для студентов вузов. – М.: Альфа-М, 2003. – С. 118; *Ушаков Е.В.* Введение в философию и методологию науки: Учебник. – М.: Экзамен, 2005. – С. 23.
38. О принципах в юридическом ключе см.: *Alpa G.* General principles of law // Annual Survey of International & Comparative Law. – V. 1, iss. 1, art. 2. – URL: <http://digitalcommons.law.ggu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1001&context=annlsurvey> (дата обращения 05.06.2012).
39. Как было отмечено выше, этот подход характерен для отечественной исследовательской традиции.
40. О ней будет подробнее сказано ниже.
41. Этот вопрос несколько подробнее рассмотрен ниже.
42. Их связь следует из теорем Э. Нетер. Эту связь отмечают, например, А.Л. Симанов и А. Стригачев (см.: *Симанов А.Л., Стригачев А.* Методологические принципы физики... – С. 162–163). Тем не менее представляется, что основная область применения принципа симметрии относится все же к физике, поэтому здесь он подробно не рассматривается.
43. См.: *Методологические принципы физики: история и современность.* – С. 79.
44. Там же. – С. 245.
45. Ими способы описания не исчерпываются.
46. Об этой проблематике см.: Карнап Р. Философские основания физики... – С. 97–118.
47. См.: *Визгин В.П.* Размышления о методологических принципах физики... – С. 299–300.
48. Там же. – С. 295.
49. Некоторые из связанных с этим спором вопросов разбираются в статье: *Гемпель К.Г.* Функция общих законов в истории // Гемпель К.Г. Логика объяснения. – М.: Дом интеллектуальной книги; Русское феноменологическое общество, 1998. – С. 16–31.
50. См.: *Фейерабенд П.* Избранные труды по методологии науки. – С. 310.
51. См.: *Карнап Р.* Философские основания физики... – С. 302–305.
52. См.: *Мамчур Е.А., Овчинников Н.Ф., Огурцов А.П.* Отечественная философия науки... – С. 300.
53. См.: *Мостепаненко М.В.* Философия и физическая теория: Физическая картина мира и проблема происхождения и развития физических теорий. – Л.: Наука, 1969. – С. 50.
54. См.: *Методологические принципы физики: история и современность.* – С. 45.
55. См.: *Кутцов В.И. и др.* На пути к единству науки. – М.: Изд-во МГУ, 1983. – С. 36 и далее.
56. Пример подобного уточнения см.: *Симанов А.Л., Стригачев А.* Методологические принципы физики... – С. 112 и далее.
57. См.: *Кутцов В.И. и др.* На пути к единству науки. – С. 261–263.
58. См.: *Карнап Р.* Философские основания физики... С. 308.
59. См.: *Кун Т.* Структура научных революций.
60. См.: *Cohen B.* Revolution in Science. – Cambridge: Harvard University Press, 1985. – P. 107.
61. См., например: *Лакатос И.* Фальсификация и методология научно-исследовательских программ // Кун Т. Структура научных революций.
62. См.: *Фейерабенд П.* Избранные труды по методологии науки. – С. 102.
63. См.: *Мамчур Е.А.* Принцип «максимального наследования» и развитие научных знаний // Философия науки в историческом контексте... – С. 312–335.
64. См.: *Карпович В.Н.* Репрезентация, объективность научного знания и логика науки // Вестник НГУ. Сер. Философия. – 2010. – Т. 8, вып. 2. – С. 18–23. – С. 21–22.
65. См.: *Мамчур Е.А.* Принцип «максимального наследования»... – С. 325.

66. См., например: *Родный Н.И.* Очерки по истории и методологии естествознания. – М.: Наука, 1975.
67. *Мамчур Е.А., Овчинников Н.Ф., Огурцов А.П.* Отечественная философия науки... – С. 294.
68. См.: *Степин В.С., Горохов В.Г., Розов М.А.* Философия науки и техники: Уч. пособие. – М.: Гардарика, 1995.
69. См.: *Madden D.* The limitation of human knowledge: Faith and the empirical method in John Wesley's medical holism // *History of European Ideals.* – 2006. – No. 32. – P. 170.
70. Это подчеркивает А.Н. Крылов в комментариях к книге Ньютона. См.: *Ньютон И.* Математические начала натуральной философии / Пер. с лат. и коммент. А.Н. Крылова. – М.: Наука, 1989. – С. 502.
71. См.: *Ньютон И.* Математические начала натуральной философии. Кн. 3: Общее поучение.
72. См.: *Martone R.* Newton and the magic vase of Circe // *KronoScope.* – 2004. – V. 4, No.2. – P. 259–260.
73. См. об этом: *Guicciardini N.* Did Newton use his calculus in the Principia? // *Centaurus.* – 1998. – V. 40. – P. 315–316; *Snobelen S.* Isaac Newton, heretic: the strategies of the Nikodemite // *British Journal for the History of Science.* – 1999. – No.32. – P. 411–418.
74. См.: *Snobelen S.* Isaac Newton, heretic... – P. 407.
75. См.: *Guicciardini N.* Did Newton use his calculus in the Principia? – P. 316.
76. Например: «Каким образом тела животных устроены с таким искусством, и для какой цели служат их различные части?». Цит. по: *Ньютон И.* Оптика, или Трактат об отражениях, преломлениях, изгибаниях и цветах света // *Избранные труды классиков физической оптики: Поляризация света* / Под ред. К.К. Свиташева и др. – Новосибирск: Наука, Сиб. отделение, 1992. – С. 108.
77. См.: *Ньютон И.* Математические начала натуральной философии, кн. 3: Общее поучение.
78. *Newton I.* The Mathematical Principles of Natural Philosophy: In 2 v. / Trans. into English by A. Motte. – L.: Middle-Temple-Gate, 1729. – P. 8.
79. *Ньютон И.* Математические начала натуральной философии. – С. 2.
80. Там же. – С. 3.
81. Этот вопрос будет подробнее рассмотрен ниже.
82. См.: *Shapiro A.* Newton's «Experimental philosophy» // *Early Science and Medicine.* – 2004. – No.9. – P. 185–217.
83. См.: *Ньютон И.* Математические начала натуральной философии. – С. 501.
84. См., например: *Guicciardini N.* Did Newton use his calculus in the Principia?
85. См.: *Ньютон И.* Математические начала натуральной философии. Определения.
86. См.: *Selles M.* Infinitesimals in the foundations of Newton's mechanics // *Historia Mathematica.* – 2006. – No.33. – P. 214. Впрочем, в том, что Ньютон столь высоко ценил геометрию, нег ничего удивительного.
87. См., например: *Ньютон И.* Математические начала натуральной философии, кн. 1, Предложения LXXXVIII, LXXXIX.
88. См.: *Raftopoulos A.* Newton's experimental proofs as eliminative reasoning // *Erkenntnis.* – 1999. – No.50. – P. 121–122.
89. Например, в одном из писем Ньютон говорит: «...Экспериментальная философия дедуцирует общие положения из феноменов лишь посредством индукции».
90. См.: *Shapiro A.* Newton's «Experimental philosophy». – P. 195–196.
91. *Ньютон И.* Математические начала натуральной философии. – С. 504.

92. Там же. – С. 502. Из этих двух «правил» второе было изменено Ньютоном. См.: *Ducheyne S. Understanding (in) Newton's argument for universal gravitation // Journal for the General Philosophy of Science.* – 2009. – No.40. – P. 245.
93. Оно разбирается ниже.
94. *Ньютон И.* Математические начала натуральной философии. – С. 503.
95. См.: *Ducheyne S. The argument(s) for universal gravitation // Foundation of Sciences.* – 2006. – No.11. – P. 441.
96. См.: *Speiser D. Newton's Principia // Resonance.* – 2006. – No.16. – P. 77, etc.
97. См., например: *Ducheyne S. Understanding (in) Newton's argument for universal gravitation; Pourciau B. Proposition II (Book I) of Newton's Principia // Archive for History of Exact Sciences.* – 2009. – No.63. – P. 165.
98. См.: *Ньютон И.* Математические начала натуральной философии. – С. 39.
99. Там же.
100. См.: *Speiser D. Newton's Principia.* – P. 76.
101. *Ньютон И.* Математические начала натуральной философии. – С. 40.
102. См.: *Философия эпохи ранних буржуазных революций / Под ред. Т.И. Ойзермана и др.* – М.: Наука, 1983. – С. 311.
103. Там же.
104. *Ньютон И.* Математические начала натуральной философии, Поучение к определениям.
105. Об этом будет подробнее сказано ниже.
106. *Ньютон И.* Математические начала натуральной философии. – С. 23.
107. См.: *Попова С.С.* Эмпирические опосредующие структуры // *Философия науки.* – 2010. – № 3 (46). – С. 84.
108. Пример «стандартно» трактуемой на разных исторических этапах силы см.: *Мостепаненко М.В.* Философия и физическая теория. – С. 67.
109. См.: *Ньютон И.* Математические начала натуральной философии. – С. 2.
110. Цит. по: *Философия эпохи ранних буржуазных революций.* – С. 314.
111. См., например: *Философия эпохи ранних буржуазных революций.* – С. 310.
112. См.: *Ducheyne S. Understanding (in) Newton's argument for universal gravitation.* – P. 230.
113. См.: *Albert D. Notes on Voltaire's «The Elements of Sir Isaac Newton's Philosophy» // Documenta Ophthalmologica.* – 1997. – No.94. – P. 70.
114. См.: *Speiser D. Newton's Principia.* – P. 73.
115. См.: *Ducheyne S. Understanding (in) Newton's argument for universal gravitation.* – P. 237.
116. См.: *Декарт Р.* Рассуждения о методе, гл. 2.
117. См.: *Декарт Р.* Начала философии, ч. 1, п. 24–26; ч. 3, п. 2.
118. *Декарт Р.* Рассуждения о методе, гл. 1.
119. Там же.
120. О «единой и всеобщей математике, заключающей в себе более простым образом начала всех отдельных наук».
121. Подробнее см.: *Декарт Р.* Сочинения: В 2 т. / Сост., ред., вступ. ст. В.В. Соколова; прим. М.А. Гарнцева, В.В. Соколова. – М.: Мысль, 1989. – Т. 1. – С. 625.
122. *Декарт Р.* Сочинения. – Т. 1. – С. 309.
123. См.: *Descartes R. Choix de lettres / Introduction et commentaire par E. Brauns – 1ère édition.* – 1988. – P. 28. – URL: [http://www.ac-grenoble.fr/PhiloSophie/file/descartes\\_letters.pdf](http://www.ac-grenoble.fr/PhiloSophie/file/descartes_letters.pdf) (дата обращения 06.06.2012).
124. Ср.: *Аристотель.* Метафизика, III, гл. 1 и др.

125. Сохраняется написание с заглавной буквы, поскольку в таком виде термин использовался с согласия Декарта уже при его жизни. См., например: *Descartes R. Les Principes de la Philosophie, Ecrits en Latin. Par René Descartes, Et traduits en François par un de ses Amis.* – P.: Chez Henry le Gras et Edme Pepingui, 1651. – P. 59, etc. (хотя книга издана после смерти Декарта, он был знаком с ее версией).

126. См., например: *Асмус В.Ф.* Декарт. – М.: Высшая школа, 2006. – С. 185.

127. См.: *Декарт Р.* Начала философии, ч. 1, п. 51.

128. Там же, ч. 1, п. 20, 21.

129. Там же, ч. 1, п. 17, 27.

130. Не случайно Декарт подчеркивает, что познание истины является «наиболее значительным и совершенным благом». См.: *Декарт Р.* Рассуждения о методе, гл. 1.

131. См.: *Декарт Р.* Размышления о первой философии, размышление 3.

132. Относительно перевода данного термина имеет место дискуссия. Некоторые авторы, например М.А. Гарнцев, считают верным переводить его как «разум», другие, в частности А. Майданский (см.: *Майданский А.* Дух и душа: Декарт и Спиноза // Человек. – 2006. – № 1. – С. 112–124), предпочитают использовать для перевода слово «дух». Оба варианта представляются обоснованными, поскольку у Декарта можно обнаружить употребление данного термина в контексте как религиозно-метафизической проблематики (обоснование бессмертия души), так и собственно гносеологической. В настоящей работе в связи со спецификой темы «mens» трактуется как «разум».

133. Признается, что эта и прочие «врожденные идеи» вложены в «интеллект» Богом (См.: *Декарт Р.* Начала философии, ч. 1, п. 18).

134. См.: *Декарт Р.* Правила для руководства ума, правило 12.

135. Там же.

136. См.: *Декарт Р.* Размышления о первой философии, размышление 3.

137. См.: *Декарт Р.* Начала философии, часть 1, п. 32–34.

138. Вплоть до признания Декартом своей неспособности постичь, как возможно совмещение свободной «воли» и божественного предопределения (см.: *Декарт Р.* Начала философии, ч. 1, п. 39–41).

139. См.: *Декарт Р.* Размышления о первой философии, размышление 3.

140. См.: *Декарт Р.* Начала философии, ч. 3, п. 46; *Он же.* Замечания на некую программу, изданную в Бельгии в конце 1647 г., замечание к § 2.

141. См.: *Декарт Р.* Размышления о первой философии, размышление 3.

142. Уже животные не рассматриваются Декартом в качестве мыслящих (см.: *Декарт Р.* Страсти души, ч. 1, п. 50 и др.).

143. См.: *Skirry J.* Descartes and the Metaphysics of Human Nature. – L.: Continuum International Publishing Group, 2005. – P. 21.

144. Стандартная аргументация в пользу точки зрения Декарта широко известна (*cogito ergo sum*) и крайне часто цитируется по различным поводам. См., например: *Williams B.* Descartes: The Project of Pure Enquiry. – L.: Routledge, 2005. – P. 57, etc.

145. Например, Декарт отмечает: «...Нет необходимости допускать, что нечто материальное содержит... что-либо похожее на представления и ощущения, которые... у нас вызывают» (*Декарт Р.* Диоптрика, гл. 1 «О свете»).

146. Об этом в целом см.: Декарт Р. Размышления о первой философии, размышление 1–6.

147. *Декарт Р.* Мир, или Трактат о свете, гл. 6: «Не будем также считать ее той первой материей философов, которая, будучи полностью лишена всех своих форм и качеств, превращается во что-то не доступное ясному пониманию. Представим нашу материю настоящим телом, совершенно плотным, одинаково заполняющим всю длину, ширину и глубину того огромного пространства, на котором остановилась наша мысль».



148. См.: *Декарт Р.* Мир, или Трактат о свете, гл. 7.
149. Хотя в него и вносились некоторые уточнения, они представляются не очень существенными. О некоторых из них см.: *Слинин Я.А.* Декарт и трансцендентальная философия // Мысль: Ежегодник С.-Петербургской ассоциации философов. Декарт: четыре века новой философии. – СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та. – 1998. – № 2. – С. 12.
150. «...Полеза от этого метода столь велика, что предаваться без него наукам скорее вредно, чем полезно» (*Декарт Р.* Правила для руководства ума, правило 4).
151. *Descartes R.* Regulae ad directionem ingenii, III.
152. См.: *Декарт Р.* Правила для руководства ума, правило 3.
153. Библейский и церковный авторитет Декарт в данном случае не рассматривает, поскольку он лежит вне «естественного света» (см.: *Декарт Р.* Начала философии, ч. 4, п. 207; *Он же.* Письмо к М. Мерсенну за 15 апреля 1630 г.; и др.).
154. *Декарт Р.* Рассуждения о методе, гл. 2.
155. См.: *Декарт Р.* Правила для руководства ума, правило 6; *Он же.* Рассуждения о методе, гл. 2.
156. Соответствуют тем аксиомам, которые содержатся в человеческом интеллекте в качестве врожденных.
157. См.: *Декарт Р.* Рассуждения о методе, гл. 2; *Он же.* Правила для руководства ума, правило 5.
158. См.: *Декарт Р.* Правила для руководства ума, правило 7; *Он же.* Рассуждения о методе, гл. 2.
159. Здесь он не согласен с некоторыми идеями схоластов, считая многие из дистинкций излишними и искусственными.
160. Так в источнике.
161. См.: *Декарт Р.* Начала философии, ч. 2, п. 64.
162. Там же. – Ч. 2, п. 22.
163. В частности, в связи с возрастанием известности атомистической теории Эпикура (была представлена трудами Гассенди и др.).
164. «...Пространства, в которых мы ничего не ощущаем, заполнены той же самой материей и содержат ее по крайней мере столько же, сколько и пространства, занятые телами, которые мы ощущаем» (*Декарт Р.* Мир..., гл. 4).
165. См.: *Декарт Р.* Сочинения. – Т. 1. – С. 627–628.
166. См.: *Декарт Р.* Правила для руководства ума, правило 13.
167. См.: *Декарт Р.* Мир..., гл. 6.
168. См.: *Декарт Р.* Начала философии, ч. 2, п. 23, 34.
169. Там же, ч. 2, п. 20.
170. См.: *Декарт Р.* Начала философии, ч. 2, п. 25.
171. См.: *Декарт Р.* Мир..., гл. 14. Вера в мгновенное распространение света обусловлена тем, что данные о его скорости при жизни Декарта были достаточно противоречивыми. Тем не менее он проявлял интерес к опытам в этой области.
172. Конечно, это не единственная область, где Декарт считает возможным обнаружить закономерности.
173. Декарт не называет его так и к законам природы не относит, однако включение его в этот контекст кажется оправданным.
174. У Декарта он получает метафизическое обоснование: «раз Бог... наделил ее (материи. – *С.И.*) части различными движениями и сохраняет их на основании... законов, по каким их создал, то... сохраняет... и... равное количество движения» (*Декарт Р.* Начала философии, ч. 2, п. 36).
175. Там же, ч. 1, п. 49.

176. Там же, ч. 1, п. 37.
177. Порядок законов природы изменялся Декартом. Подробнее см.: *Койре А.* Очерки истории философской мысли... – С. 217.
178. Этот закон в литературе часто указывается в качестве первой ясной формулировки принципа инерции. См.: *Blackwell R.J.* Descartes Laws of Motion // *Isis*. – 1956. – V. 57. – No.2. – P. 220–234.
179. См.: *Декарт Р.* Начала философии, ч. 2, п. 44.
180. Например, движения с переменной и без перемены места. См.: *Декарт Р.* Мир..., гл. 7.
181. См.: *Галлилей Г.*, Диалог о двух главнейших системах мира: Птолемеевой и Коперниковой, День 4.
182. См.: *Декарт Р.* Начала философии, ч. 2, п. 31.
183. В содержании этого закона исследователи находят фактологические ошибки. См., например: *Koyre A.* Galilée et le loi d'inertie. – P.: Hermann&cie, 1939. – P. 329.
184. См.: *Декарт Р.* Мир..., гл. 7.
185. См.: *Декарт Р.* Начала философии, ч. 2, п. 40.
186. См.: *Декарт Р.* Мир..., гл. 8 и 9.
187. Осколки не дают образоваться «пустоте».
188. См.: *Декарт Р.* Мир..., гл. 8; *Он же.* Начала философии, ч. 3, п. 52 и др.
189. См.: *Декарт Р.* Начала философии, ч. 4, п. 3–186 и др.
190. См.: *Декарт Р.* Страсти души.
191. См.: *Матвиевская Г.П.* Рене Декарт: 1596–1650. – М.: Наука, 1976. – С. 198–213.

Дата поступления: 13.08.2012  
Новосибирский государственный  
университет, г. Новосибирск  
[escariador@yandex.ru](mailto:escariador@yandex.ru)

#### ***Ilyin, S.Ye.* Methodological base of Newton's and Descartes's physical conceptions**

The paper analyses Isaac Newton's and Rene Descartes' views on methodology of physics. Their ideas are considered in the context of the conception of methodological principles and that of historical types of rationality. It makes possible to reveal a number of common features in Newton's and Descartes' methodological approaches as well as to state the change of the role of scientific methodological principles when passing from classical type of rationality to non-classical one.

**Keywords:** methodological principles, picture of the world, history, periodization, physics