
КОНЦЕПЦИЯ НАУКИ Э. МАХА

С.И. Гришунин

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Статья посвящена специфике концепции науки Э. Маха. Автор статьи анализирует подход Маха к проблеме обоснования фундаментальных научных понятий и принципов и решение Махом проблемы соотнесения этих понятий и принципов с реальностью. Также в этой статье показываются достоинства и недостатки принципа экономии мышления.

Ключевые слова: метафизика, элементы мира, чистый опыт, физическое и психическое, экономия мышления.

Эрнст Мах (1838–1916) был основным представителем и лидером второго позитивизма. Он был достаточно авторитетным в то время ученым, внесшим вклад в разработку целого ряда направлений физики (теоретической и экспериментальной механики, оптики, акустики и др.). К числу его основных философски значимых работ относятся следующие: «Анализ ощущений и отношение физического к психическому», «Механика. Историко-критический очерк ее развития», «Принцип сохранения работы», «Познание и заблуждение».

Если в первом позитивизме основное внимание уделялось проблемам систематизации научного знания и классификации наук (эти проблемы ставились в связи с углубляющейся дифференциацией научного знания), то во втором позитивизме на первый план вышли другие проблемы – проблемы обоснования фундаментальных научных абстракций, понятий, принципов и соотнесения их с реальностью. Это было связано с фундаментальными изменениями в естествознании второй половины XIX – начала XX века. Самым фундаментальным изменением в естествознании второй половины XIX века была постепенная девальвация механицизма как универсального подхода ко всем явлениям. Механический подход терял свой престиж, прежде всего, в рамках физики. В ней осуществлялись исследования электрических и магнитных явлений, где прямые аналогии с механическими процессами становились все менее удовлетворительными. Было накоплено много материала, значительная часть которого не поддавалась объяснению в рамках механистического подхода. Поэтому исследование здесь велось во многом на путях эмпирического поиска и описания фактов. Развитие науки в XIX веке также показало, что многие из понятий и принципов, ранее воспринимавшихся как абсолютно точные, были лишь вспомогательными абстракциями, от которых пришлось отказаться. Так было с теплородом, электрическим и магнитным флюидами, которые вводились в картину мира в качестве представлений об особых субстанциях – носителях тепловых, элек-

трических и магнитных сил. Развитие математики в XIX веке, связанное с открытием неевклидовых геометрий и применением аксиоматического метода, ставило проблему существования фундаментальных математических объектов и их соотношения с реальностью. Новая проблемная область возникла в связи с открытиями в области физиологии органов чувств, прежде всего в связи с исследованиями Г. Гельмгольца (1821–1894) физиологии зрения и слуха. Эти исследования показали, что ощущения есть результат сложного физико-физиологического процесса и потому не могут быть интерпретированы как простой «отпечаток» внешнего объекта. Сам Г. Гельмгольц при истолковании этих результатов отказался от трактовки ощущения как отражения объекта и сформулировал так называемую «теорию иероглифов». С точки зрения Гельмгольца, поскольку качество нашего ощущения дает нам весть о свойствах внешнего воздействия, которым вызвано это ощущение, – постольку ощущение может считаться знаком его, но не изображением. Ведь от изображения требуется известное сходство с изображаемым предметом, а от знака же не требуется никакого сходства с тем, знаком чего он является. В конце XIX – начале XX века были сделаны два важных открытия в физике и биологии – открытие электрона, которое привело к отказу от прежних представлений об атоме как неделимом и простейшем «первокирпичике» материи, и открытие генов как носителей наследственности, изменивших представления о живой природе.

Э. Мах пытался решить проблемы обоснования фундаментальных научных абстракций и принципов, полагая, что эти проблемы будут решены, если последовательно устранять из науки метафизические суждения. Он считал, что источником заблуждений и трудностей в науке является ее нагруженность метафизикой. Надо последовательно очистить от метафизических положений не только теоретическое научное знание, но и научный опыт. Мах подчеркивал, что ученый часто рассматривает данные опыта как проявление тех или иных скрытых сущностей, то есть с позиций неявно привлекаемой метафизики. Это, по Маху, приводит к заблуждениям в науке и мешает ее прогрессу. Критика опыта, нагруженного метафизикой, объявлялась важнейшей задачей «позитивной философии». В соответствии с этой задачей Мах часто именовал свою философию эмпириокритицизмом. Впоследствии этот термин, наряду с махизмом, стал применяться для обозначения второго позитивизма.

Анализируя историю науки, Э. Мах, как и О. Конт, указывал, что на ранних этапах своего развития наука была тесно связана с метафизикой. На этих этапах складывались представления о наличии порядка в природе, установленного творцом, и о законах, которые обеспечивают этот порядок. Затем, начиная с Ньютона, в науке постепенно утверждается механическое воззрение на природу. В своей книге «Механика. Историко-критический очерк ее развития» Мах продемонстрировал многие скрытые предпосылки, лежащие в основании понятий механики, предпосылки не только теоретические, но и мировоззренческие. Их наличие доказывало тезис о том,

что механистические концепции вовсе не являются простым описанием данного. Это дало Маху возможность обрушиться с критикой на принципы ньютоновской механики, обвинив ее в склонности к метафизике. Прежде всего, Мах подверг убедительной критике лежащие в фундаменте ньютоновской механики понятия абсолютного пространства («чувствовали бога») и абсолютного времени, способствовав крушению веры в их универсальное значение. Его критика представлений механической картины мира об абсолютном пространстве и абсолютном времени предвосхищала последующие идеи теории относительности. Этот историко-теоретический анализ был в своей критической части исторически прогрессивным. Книга Маха произвела в свое время глубокое впечатление на А. Эйнштейна, который писал: «Э. Мах в своей истории механики потряс эту догматическую веру; на меня – студента, эта книга оказала глубокое влияние именно в этом отношении. Я вижу величие Маха в его неподкупном скептицизме и независимости...» [1. С. 266]. Мах рассматривал механицизм как одну из разновидностей метафизики, как «искусственную гипотезу», которая превратилась в своеобразную мифологию, основанную на «фантастических преувеличениях» [2. С. 416]. Исходя из основополагающих идей контовского позитивизма (провозгласившего отказ от вопроса «почему?» и замену его вопросом «как?»), также Мах справедливо указал на ограниченность механицизма и невозможность свести к механическим движениям все изучаемые наукой процессы. В то же время фундаментальное для научного познания отношение причинности им не признается, а заменяется понятием функциональной зависимости.

Мах также подверг критике и идею атомизма. Эта критика была частично справедлива по отношению к механической картине мира, в которой постулировалось существование неделимых атомов как первоэлементов материи. Представления о неделимых атомах были идеализациями, и они работали до тех пор, пока наука имела дело с диапазоном энергии, с помощью которого действительно невозможно было обнаружить делимость атома. Только в конце XIX века наука вплотную подошла к исследованию взаимодействий, в которых обнаружилась делимость атома. Критика Махом механистических представлений об атоме в этом отношении была методологически оправдана. Однако неоправданным было распространение этой критики на саму идею атомизма. Мах называл атомно-молекулярную теорию «мифологией природы», а убеждение в реальном, физическом существовании атомов сравнивал с верой в шабаш ведьм. Идею атомизма он рассматривал только как вспомогательное условное соглашение, позволяющее описывать некоторую область опыта, но не как характеристику физического мира.

В этом и состоял подход Э. Маха к проблеме обоснования фундаментальных научных понятий и принципов. Продолжая намеченную уже в первом позитивизме линию, Мах подчеркивает, что единственной реальностью и базой научного познания выступают элементы опыта (явления) и их функциональные отношения, если последовательно проводить принцип устрани-

ния метафизики. При этом явления он истолковал как чувственные данные, ощущения. В книге «Анализ ощущений и отношение физического к психическому» Мах показывает, что ощущения есть глобальный факт, форма приспособления живого организма к среде. Ощущения – это общие элементы всех возможных физических и психических переживаний, вся разница между которыми заключается в различной зависимости их друг от друга. Граница между физическим и психическим проводится в целях практической и лишь условно. Вот один из центральных тезисов Маха: «Нет пропасти между физическим и психическим, нет ничего внутреннего и внешнего, нет ощущения, которому соответствовала бы внешняя отличная от этого ощущения вещь. Существуют только одного рода элементы, из которых складывается то, что считается внутренним и внешним, которые бывают внутренними или внешними только в зависимости от той или другой временной точки зрения» [3. С. 254]. По Маху, ощущения однородны, но различным образом связаны между собой. Элементы опыта он объявил элементами мира. «Не вещи (тела), а цвета, тона, давления, пространства, времени (что мы обыкновенно называем ощущениями) суть настоящие элементы мира» [2. С. 404]. Мах добавляет: «Для нас материя не есть первое данное. Такими первичными данными являются, скорее, элементы (которые в известном определенном смысле являются ощущениями)» [3. С. 197]. Функциональные отношения между элементами мира позволяют сконструировать два типа процессов – физические и психические. Например, цвет есть физический объект, если мы обращаем внимание на зависимость его от освещающего источника света (теплоты и т.д.). Но если мы обращаем внимание на зависимость его от сетчатки глаза и нервной системы человека, перед нами психический объект – ощущение. Различно в этих двух случаях не содержание, а направление исследования. Так как оба этих типа процессов порождаются комбинациями одних и тех же элементов, поэтому сами эти элементы не являются ни физическими, ни психическими. Они нейтральны.

Мах связывал принцип нейтральности элементов мира с функцией ощущений и восприятий быть средством биологического приспособления организма к среде. Он подчеркивал, что в ощущениях и восприятиях нельзя отделить то, что относится к внешнему миру, а что к внутреннему миру организма.

Мах считал, что таким путем он устраняет старые споры между материалистами и идеалистами. Первые считали первичным физическое, вторые – психическое. Но так как и физическое и психическое построены из одних и тех же нейтральных элементов мира, то бессмысленно ставить вопрос, что из них первично, а что вторично. Исходя из того, что мир состоит из «элементов» – ощущений, и пытаясь разобраться в вопросе о разнице между идеями и реальностью, Мах делал следующий вывод: «Не имеет никакого смысла, с точки зрения научной, часто обсуждаемый вопрос, существует ли действительный мир, или он есть лишь наша иллюзия, не более как сон» [3. С. 31]. Эмпириокритицизм провозгласил себя новой научной фило-

софией, преодолевающей односторонности как материализма, так и идеализма. В своем произведении «Познание и заблуждение» Мах пишет: «Тогда как нет никакой трудности построить всякий физический элемент из ощущений, то есть психических элементов, нельзя себе и вообразить, как можно было бы представить какое бы то ни было психическое переживание из элементов, употребляемых современной физикой, то есть из масс и движений (в той закостенелости этих элементов, которая удобна только для этой специальной науки)» [4. С. 122]. Видимо, поэтому теория Маха, носящая название психофизики, доминирующим основанием полагает именно психические элементы. Однако, полагая, что реальность – это ощущения и их комбинации, Мах, по сути, воспроизводил идеи философии Дж. Беркли и Д. Юма, то есть один из вариантов метафизики, которую он стремился исключить из научного познания.

В книге «Познание и заблуждение» Мах утверждает, что идеалом науки является чистое описание фактов чувственного восприятия, то есть ощущений, к которым приспосабливается мысль. Процесс познания представляет собой процесс прогрессивной адаптации к среде. Согласно Маху, наука возникает всегда как процесс адаптации идей к определенной сфере опыта. Среди плодотворных мыслей Маха следует отметить его размышления в этой книге о роли в научном познании распознанного заблуждения, которые он сделал раньше появления фальсификационизма К. Поппера: «Ясно, что распознанное заблуждение является в качестве корректива в такой же мере элементом, содействующим познанию, как и положительное познание... Заблуждение наступает лишь тогда, когда мы, не считаясь с изменением физических, или психических, или тех и других обстоятельств, считаем тот же факт существующим и при других условиях» [4. С. 122].

Источником возникновения проблемы Мах считал разногласие между мыслями и фактами или разногласие между мыслями. «Если мы встречаемся с фактом, сильно контрастирующим с обычным ходом нашего мышления, и не можем непосредственно ощутить его определяющий фактор (повод для новой дифференциации), то возникает проблема. Новое, непривычное, удивительное действует как стимул, притягивая к себе внимание. Практические мотивы, интеллектуальный дискомфорт вызывает желание избавиться от противоречия, и это ведет к новой концептуальной адаптации, то есть к исследованию» [4. С. 253].

Проблемы, по мнению Э. Маха, можно решить при помощи гипотезы. Главная роль гипотезы – вести к новым наблюдениям и новым исследованиям, способным подтвердить, опровергнуть или изменить наши построения. Таким образом, значение гипотезы заключается в расширении нашего опыта. Однако и здесь Мах не избежал биологизаторского подхода в трактовке гипотез. По его мнению, гипотезы в качестве попыток приспособления к среде, дающих нечто новое, а значит, странное, представляют собой не что иное, как «усовершенствование инстинктивного мышления».

В познании действуют два процесса: процесс приспособления представлений к фактам и процесс приспособления представлений к представлениям. По мнению Маха, первый процесс связан с наблюдением, а второй – с теорией.

Теоретические представления и понятия Мах рассматривал как способ упорядочивания опытных данных. Рассматривая в качестве примера для подражания другим наукам физику, Мах пишет: «По точности и высоте абстракции понятия современной физики могут помериться с понятиями любой другой науки, обладая при этом тем преимуществом, что их всегда можно мысленно проследить до чувственных элементов, из которых они построены» [3. С. 294]. По мере расширения опыта происходит смена теорий. Прежние теории отбрасываются и заменяются новыми, более экономно описывающими опыт. Если опытные факты представлены в науке прямыми описаниями, непосредственно фиксирующими наблюдения, то теории выступают косвенными описаниями наблюдений. Теории полезны, так как мы не можем удержать в памяти все многообразие наблюдений, их заменяют теоретические описания. Нужно только применять такие описания, которые соотносятся с опытными данными. Научные законы Мах интерпретировал как экономный способ описания ощущений, представляющих данные наблюдения. В научном исследовании эти данные, согласно Маху, и есть элементы чистого опыта, не нагруженного никакой метафизикой. Целью же научного познания является накопление опытных данных, а также отыскание таких понятий и законов, которые давали бы наиболее экономное описание элементов опыта. Те научные понятия, которые традиционно использовала наука (например, атом, молекула), следует понимать, по мнению Маха, как «экономные символы физико-химического опыта». При этом научные понятия, содержание которых невозможно редуцировать к некоему «бесспорному и первичному» материалу знания (элементам чистого опыта), необходимо отбросить как «пустые фикции». Мах подчеркивает: «Распространение анализа наших переживаний вплоть до “элементов”, дальше которых мы идти покуда не можем, представляет для нас главным образом ту выгодную сторону, что... проблема “непознаваемой” вещи и проблема в такой же мере “неподдающегося исследованию” Я... могут быть легко распознаны как проблемы мнимые» [3. С. 21]. Таким образом, «наивный» эмпиризм первого позитивизма трансформировался в «радикальный» эмпиризм второго позитивизма, стал «философией чистого опыта».

Основным регулятивным принципом науки и критерием ее совершенства Э. Мах считал принцип экономии мышления. Этот принцип объясняется изначальной потребностью организма в самосохранении и вытекает из необходимости приспособления организма к окружающей среде. В целях «экономии мышления» не следует тратить силы на объяснения в научной деятельности, достаточно лишь описания. Задача науки – искать константу в естественных явлениях, способ их связи. Ясное и полное научное описание

делает бесполезным повторный опыт, экономя тем самым на мышлении. Наука имеет целью сэкономить опыт, мысленно предвосхищая факты.

Все функции науки Э. Мах сводит к описанию. Если О. Конт, основатель позитивизма, прославился знаменитым тезисом «знать, чтобы предвидеть», то Э. Мах – адепт описания. По его мнению, это самодостаточная процедура научного исследования. «Но пусть этот идеал [описание] достигнут для одной какой-либо области фактов. Дает ли описание все, чего может требовать научный исследователь? Я думаю, что да» [7. С. 196], – заключает Мах. То, что называется каузальным объяснением, тоже описывает тот или иной факт. Поэтому и столь признанные компоненты научного процесса, как объяснение и предвидение, сводятся, по Маху, к огромным возможностям описания. От науки требуют, чтобы она умела предсказывать будущее, то есть задача науки – дополнить в мыслях факты, данные лишь отчасти. Мах утверждает, что это становится возможным через описание, ибо оно предполагает взаимную зависимость между собой описывающих элементов, потому что без этого никакое описание не было бы возможно. Мах подчеркивает, что опытная наука не должна содержать ничего, кроме описания, да и научные законы также ничем существенным не отличаются от описания: «Великие общие законы физики для любых систем масс, электрических, магнитных систем и т.д. ничем существенным не отличаются от описаний... Закон тяготения Ньютона есть одно лишь описание, и если не описание индивидуального случая, то описание бесчисленного множества фактов в их элементах» [7. С. 320].

Таким образом, цель всякой науки, по мнению Маха, заключается в том, чтобы воспроизвести факты чувственного мира в идеях. Причем исследовать закономерные связи между представлениями должна психология; исследовать закономерные связи между ощущениями должна физика; исследовать закономерные связи между ощущениями и представлениями должна психофизика.

Мах считает, что всякое излишнее логическое разнообразие или избытие служащих для описания мыслей является неэкономным. Рецепт экономности содержится в воспроизведении постоянного в фактах: «Только к тому, что в фактах остается вообще постоянным, наши мысли могут приспосабливаться и только воспроизведение постоянного может быть экономически полезным» [3. С. 268]. Характеризуя главные черты научного подхода, Мах пишет: «Цель физического исследования заключается в установлении зависимости наших чувственных переживаний друг от друга, а понятия и теории физики суть лишь средства для достижения этой цели – средства временные, которыми мы пользуемся в видах экономии мышления» [3. С. 13–14].

Содержание принципа экономии мышления включало, по сути, два аспекта. Первый, в соответствии с позитивистской линией, требовал исключить из теоретических описаний всякие ссылки на метафизические сущности и выражал феноменилистскую интерпретацию теоретических знаний. Полагалось, что в теории нет никакого нового содержания по отношению к

элементам опыта. С другой стороны, принцип экономии мышления содержал и некоторые рациональные моменты. Он перекликался с «бритвой Оккама». Средневековый философ Вильям Оккам выдвинул этот принцип против схоластики, требуя не умножать сущности без необходимости.

Однако Э. Мах дал требованию «не умножать сущности без необходимости» особую интерпретацию. Он требовал устранить объяснение через сущность. Устранить объяснение означает освободиться от опасности пуститься в метафизику, так как объяснение предполагает широкую интерпретационную плоскость и отвлекает ученого от конкретных наблюдений. Любую апелляцию к сущности Мах объявлял метафизическим мифом. В идеале следует стремиться к понятиям, которые в своем содержании не выходят за пределы опыта. Освободить науку от метафизических блужданий в поисках лучшего объяснения – это одно из существенных стремлений философии Маха, в котором проявился позитивистский характер его концепции. Такая трактовка принципа экономии мышления снижала его методологическую ценность как средства критики вненаучных спекуляций.

Второй аспект этого принципа требовал, чтобы из всех возможных теоретических описаний опыта выбиралось наиболее экономное, а также включал в свое содержание проблему выбора между разными теориями. По мнению Маха, идеал экономичного и органичного взаимного приспособления совместимых между собой суждений, принадлежащих к одной области, достигнут тогда, когда удастся отыскать наименьшее число независимых наимпростейших суждений, из которых все остальные могут быть получены как логические следствия. Примером такой системы суждений Мах считал геометрию Евклида. Во втором аспекте принципа экономии мышления проблема выбора теории между разными теориями уже обозначилась и был намечен возможный подход к ее решению. Прежде всего, речь идет о критериях принятия теории, дополнительных к требованию ее эмпирической проверки.

А. Эйнштейн указывал позднее, что научная теория должна удовлетворять двум критериям: критерию «внешнего оправдания» и критерию «внутреннего совершенства». Критерий «внешнего оправдания» заключался в подтверждении теоретических основ с помощью имеющегося опытного материала. Критерий же «внутреннего совершенства» в понимании Эйнштейна означал, что нужно стремиться отыскать небольшое количество принципов, позволяющих объяснять и описывать большое разнообразие явлений. Тем самым из всех теорий, которые в состоянии объяснить одни и те же наблюдаемые факты, выбирается самая простая. В методологии науки этот внеэмпирический критерий научности теории иногда обозначался как принцип простоты. Однако здесь неизбежно возникает вопрос, как определить степень простоты. Одни исследователи утверждают, что простые формулы допускают более легкое и быстрое вычисление результата; они экономны, потому что сберегают усилия и время. Другие – говорят, что простые теории более изящны и красивы, то есть они предпочитают простые теории по эстетическим критериям [8. С. 513].

В концепции Э. Маха требование использовать из всех возможных теоретических описаний наиболее экономное включало некоторые черты принципа простоты. А именно следует отдавать предпочтение научным концепциям, наиболее просто описывающим базовый материал научного знания, который, согласно Маху, составляют ощущения. Однако, с одной стороны, в ходе «освоения» вторым позитивизмом требования «не умножать сущности без необходимости» оно превращается в плоское утверждение, что, скажем, множество из двух элементов проще множества из трех элементов. Рассуждения такого типа, в частности, приводились Махом в обоснование требования исключить из состава познавательного акта независимый от субъекта объект познания, ограничившись ощущениями, – поскольку тогда множество элементов, из которых складывается познавательный процесс в теории познания, станет «проще» на один элемент. С другой стороны, внеэмпирические регулятивные принципы построения теории косвенно свидетельствовали о том, что теорию недостаточно рассматривать только как сжатое описание опытных фактов, что в ней имеется содержание, несводимое к этому описанию. А это противоречило махистскому пониманию природы научной теории.

Весьма критически оценил в своё время принцип экономии мышления Макс Борн, указывая на то, что наилучший путь сделать мышление экономичным – это совсем его прекратить. Критики эмпириокритицизма, в том числе Г.В. Плеханов и В.И. Ленин, отмечали противоречия и в его концепции реальности. Махистская концепция «элементов мира» вовсе не выводит эмпириокритицизм за рамки спора между материализмом и идеализмом. Утверждая, что единственной реальностью выступает чувственный опыт (ощущения, восприятия), а все остальное сущее представляет собой производное от ощущений, эмпириокритицизм фактически солидаризировался с позицией субъективного идеализма.

Мах воспроизводил многое из того, что уже было написано Дж. Беркли и Д. Юмом, и сталкивался с теми же парадоксами солипсизма, которые возникали как следствие трактовки ощущений в качестве первичной реальности. В самом деле, если мы анализируем только наличный состав «моего» знания, устраняя из него всё, что не может быть редуцировано к «последнему основанию» – ощущениям, то ничего, кроме комплекса ощущений, мы не заметим; разве еще и отношения между ощущениями в этом комплексе. Не случайно поэтому Мах, желая избежать обвинений в солипсизме, именовал ощущения «нейтральными элементами».

Махистская концепция реальности и научного познания была подвергнута критике и основателем «тематического анализа науки» Д. Холтоном, который усматривал слабость Маха в том, что «...он до некоторой степени был убежден, что наука заключается в простом упорядочивании эмпирического материала, то есть, иначе говоря, он не понимал роли произвольных конструктивных элементов в образовании понятий. В некотором смысле он думал, что теории возникают благодаря открытиям, а не благодаря изобре-

тениям. Он даже заходил настолько далеко, что рассматривал “ощущения” не просто как материал для исследования, а как якобы строительные блоки реального мира; и он полагал, таким образом, что сумел преодолеть различие между психологией и физикой. Если бы он был последователен до конца, ему следовало бы отвергнуть не только атомизм, но также и само представление о физической реальности» [9. С. 88].

В заключение следует отметить, что, несмотря на указанные выше недостатки, у принципа экономии мышления есть и достоинства, на которые справедливо указал один из лидеров эволюционной эпистемологии Г. Фоллмер. В своей книге «Эволюционная теория познания» он представил принцип экономии мышления в качестве одного из постулатов научного познания – постулата экономии мышления, правда, дав ему следующее толкование. Согласно этому постулату, по Фоллмеру, следует избегать ненужных гипотез. «Это есть методологическое правило: оно может служить только для выбора, а не для формирования гипотез... Постулат экономии требует, следовательно, минимума объяснений: что из теоретических понятий и предпосылок как минимум необходимо, чтобы наблюдаемые явления были объяснены полностью и непротиворечиво. Он, правда, не гарантирует однозначности объяснения, но значительно ограничивает произвол толкований. Ненужной, например, с позиций этого постулата, является гипотеза эфира, то есть предположение, что электромагнитные волны распространяются в определенной среде. Поэтому понятие эфира из физики исчезло» [10. С. 53].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Эйнштейн А.* Собрание научных трудов. – Т. 4. – М., 1967.
2. *Мах Э.* Механика. Историко-критический очерк ее развития. – СПб., 1904.
3. *Мах Э.* Анализ ощущений и отношение физического к психическому. – М., 1908.
4. *Мах Э.* Познание и заблуждение. – М., 1905.
5. *Авенариус Р.* Философия как мышление о мире согласно принципу наименьшей меры силы. – СПб., 1913.
6. *Авенариус Р.* Человеческое понятие о мире. – М., 1909.
7. *Мах Э.* Популярно-научные очерки. – СПб., 1909.
8. *Франк Ф.* Философия науки. – М., 1960.
9. *Холтон Дж.* Тематический анализ науки. – М., 1981.
10. *Фоллмер Г.* Эволюционная теория познания. – М., 1998.

E. MACH'S CONCEPT OF SCIENCE

S.I. Grushunin

The article is devoted to the specifics of Mach's conception of science. The author of the article analyzes Mach's approach to the problem of substantiation of fundamental scientific concepts and principles and Mach's solution of the problem of correlation of these concepts and principles with reality. This article also shows the advantages and disadvantages of the principle of economy of thinking.

Key words: metaphysics, the elements of the world, pure experience, physical and mental, the economy of thinking.