

И. Б. Погребысском. Представляется, что появление последней из перечисленных статей особенно знаменательно. В советской истории науки было немало исследователей, чье творчество заслуживает глубокого анализа и освоения. И. Б. Погребысский, безусловно, относится к их числу. Хочется надеяться, что в следующих выпусках ежегодника найдет освещение научное наследие таких ученых, работавших в области истории физико-математических наук, как В. П. Зубов, Я. Г. Дорфман, Б. Г. Кузнецов и др.

На наш взгляд, статьи ежегодника, подобного рецензируемому, должны отли-

чаться от статей, публикуемых в журналах, прежде всего большей основательностью. Практически все работы сборника «Исследования по истории физики и механики» удовлетворяют этому требованию. В целом сборник производит хорошее впечатление тщательным и сбалансированным подбором статей. Думается, что первый выпуск нового продолжающегося издания по истории физики и механики в значительной степени оправдал надежды, которые связывались с его появлением.

С. Р. Филонович

В. П. Визгин. Единые теории поля в первой трети XX века//М: Наука, 1985. 303 с.

Книга В. П. Визгина посвящена истории попыток создания единой геометризованной теории поля (ЕГТП) в первой трети XX в. и является продолжением исследования «Релятивистская теория тяготения: истоки и формирование 1900—1915 гг.» Характерной особенностью монографии является анализ формирования конкретных теорий в единстве с изучением деятельности ученых. Выявляя факторы, детерминирующие приверженность ученых тому или иному научному направлению, автор раскрывает доминирующие в этих процессах взгляды, их фундаментальность и одновременно прослеживает их эволюцию. Достоинство книги в использовании малоизвестных материалов из жизни и деятельности основателей этого подхода (Эйнштейна, Вейля, Гильберта, Эддингтона). В. П. Визгин смог реконструировать историю геометризованных учений, выбрав из громадного массива публикаций и большого числа ученых те, которые оказали влияние на становление современной физики. Не модернизируя прошлое, автор исследует практически все варианты ЕГТП. Читатель знакомится с широким историко-научным материалом, удачно систематизированным. Конечно, оценка прошлого всегда дается с точки зрения настоящего. Автор прослеживает связь прошлых событий с фундаментальными идеями современности и одновременно смотрит на них глазами создателей различных вариантов ЕГТП.

Используя понятие научной исследовательской программы, выдвинутое И. Лакатосом, и вместе с тем подчеркивая ограниченность его концепции, подвергнутой критике в зарубежной и отечественной литературе, В. П. Визгин отмечает факт существования научно-исследовательских программ (НИП) и их многообразие.

Методологически интересным является понятие «глобальной НИП» (с. 13), относящееся к физике в целом или к ее фундаментальным теоретическим построениям. По словам автора, «это понятие более оперативное и методологичное, чем картина

мира» (с. 14) и имеет большее эвристическое значение для анализа проблемы единства физического знания. Выделение глобальных НИП позволяет ему рассмотреть теории, являющиеся преобразованиями программы, проанализировать ее предпосылки и факторы формирования.

Предвестником ЕГТП автор считает электромагнитно-полевою программу, «ядром» которой вначале была теория Максвелла. Конечно же, многие физики не руководствовались сознательно глобальной электромагнитно-полевою программой как таковой. Поэтому методология НИП основывается на идеализации реальных программных установок ученых.

Возникновение специальной теории относительности (СТО) изменило характер НИП — вместо редукционизма, характерного для электромагнитно-полевою программы, на первое место выдвигается эвристика, связанная с требованием лоренц-инвариантности. Тем самым специальная теория относительности и зарождавшаяся квантовая механика подрывали притязания электромагнитно-полевою программы, которая вошла в стадию «устойчивого регресса».

С этим выводом можно согласиться. Действительно, подавляющее большинство физиков отказались от редукции свойств физического мира к электромагнитным полям. Автор показывает, как некоторые идеи этой программы переходят в программу ЕГТП, но, к сожалению, не объясняет относительную устойчивость электромагнитно-полевою программы.

В следующей главе общая теория относительности (ОТО) рассматривается как ядро программы ЕГТП, причем в рамках ОТО радикально переосмысливается понятие классического поля и более обобщенно, нежели в СТО, проводится релятивизация всей физики. Здесь же он опровергает точку зрения, согласно которой А. Эйнштейн стремился вывести квантовые закономерности из ОТО. Исторический подход позволил автору показать, что вначале Эйнштейн склонялся к мысли о не-

обходимости расширения оснований физики, о дополнении ОТО квантовыми представлениями (с. 57) и лишь спустя некоторое время особенности квантового мира перестали для него выступать основанием физики.

Рассматривая ряд единых теорий поля, основанных на ОТО, В. П. Визгин раскрывает основополагающую роль «теоретико-полевого идеала единства», принципов инвариантности и вариационных принципов. Это позволяет ему выявить редукционизм, присущий первой, действительно единой теории (Гильберта): «теория была дважды редукционистской: материя сводилась к электромагнитному полю, а уравнения электромагнитного поля выводились из уравнений гравитационного поля» (с. 64). Тем самым теория Гильберта является редукционистской в методологическом и онтологическом аспектах, причем в форме, отличной от таковой других физических теорий. Здесь мы сталкиваемся с новым, нелинейным типом отношений между двумя формами редукционизма. К сожалению, В. П. Визгин не анализирует подробно редукционизм теории Гильберта в методологическом плане.

В главе, посвященной теории Вейля, рассмотрена не только логика его идей, но и показано влияние на его научное творчество философских и методологических установок. Обращает на себя внимание сопоставление интуитивистского понимания математического континуума как «непрерывной среды становления» и отверженности Вейля континуалистской, полевой программы синтеза физики (с. 85). В. П. Визгин приводит малоизвестные материалы, раскрывающие новизну подхода Г. Вейля к обоснованию римановой геометрии, и показывает, что решающую роль в этом сыграло его отношение к обобщенной концепции близкодействия: физически корректное и необходимое «требование близкодействия ведет к расширению принципа относительности» (с. 90). Следует отметить, что влияние идеи близкодействия на построение ЕГТП практически не исследовалось в советской, да и зарубежной литературе. Вейль смог обобщить риманову геометрию таким образом, что гравитационное и электромагнитное поля можно было рассматривать как геометрические феномены (с. 107). Анализируя полемику между А. Эйнштейном и Г. Вейлем, автор убедительно показывает противоположность их взглядов на отношение геометрических оснований теории Вейля к опыту (с. 98).

Обосновывая вывод о том, что Эйнштейн довольно долго противился идее полностью geometrized физики, В. П. Визгин обращает внимание на то, что исходя из теоретико-логических принципов, Эйнштейн должен был бы не только сразу же воспринять замысел Вейля, но и принять его, однако именно он был первым, кто выдвинул ряд возражений физического и методологического плана. Эйнштейн вначале считал невозможным полную geometrization физики на основе ОТО.

Исследование изменений в отношении Эйнштейна к возможности geometrized описания физического мира — несомненное достоинство этой книги.

«1921 год — узел в развитии единых geometrized теорий поля» — таково название главы, где прослеживается формирование программы ЕГТП, выделяются наиболее характерные ее черты: установка на единство физического знания; идея «предустановленной гармонии» между математическими структурами и физической реальностью; континуализм; геометризм; классический детерминизм; расширение принципа относительности и фундаментализм.

Показывая альтернативность ЕГТП программы и квантово-полевой программы, автор видит в существовавшей в тот период форме квантового подхода прообраз квантово-теоретической программы. Действительно, в 1921 г. квантовый подход выступал лишь в качестве эвристически ценного направления без однозначно определенных теоретических и методологических установок, поскольку в нем преобладали экспериментально-теоретические, а не собственно теоретические исследования.

Анализируя воздействие квантовых идей и идей Вейля, Калуцы и Эддингтона на теоретическую деятельность Эйнштейна, В. П. Визгин делает еще один весьма интересный вывод, что «все-таки Эйнштейн до 1921 г. проблема объединения гравитации и электромагнетизма интересовала меньше, чем вопрос о полевой структуре частиц материи» (с. 160).

Описание попыток Эйнштейна создать ЕГТП, которые свидетельствуют о его приверженности этому кругу идей, сопровождается анализом теоретических, экспериментально-эмпирических и методологических факторов, обусловивших продолжение безуспешной работы над построением ЕГТП. Эйнштейн всегда проявлял интерес к новым теоретическим и математическим построениям, но все же главным для него было стремление «усмотреть непосредственное физическое, даже экспериментальное, основание для расширения теории» (с. 183). Эта направленность на непосредственно эмпирическое обоснование не могла не задержать осмысление появляющихся в теории фундаментальных представлений типа зарядовой симметрии.

Особый интерес представляет глава о становлении идеи локальной калибровочной инвариантности в физике. Историко-научное исследование этой фундаментальной идеи впервые проводится в литературе. Исходная установка автора формулируется следующим образом: «хотя единые теории сами по себе и не привели к существенному физическому прогрессу, они в 20-х годах могли повлиять на генезис и развитие квантовой теории» (с. 248). Рассматривая возникновение в рамках ЕГТП понятий калибровочной симметрии и калибровочной концепции электромагнитного поля, В. П. Визгин делает вывод, что «широко распространенное в 40—70-х годах мнение о полной бесплодности и

бесперспективности исследований по ЕГТП оказывается в общем неверным» (с. 248). В целом с этим выводом можно согласиться, хотя надо сказать, что механизм трансляции идей из программы ЕГТП в теории поля, основанные на квантово-теоретических основаниях, остается нераскрытым в полной мере. Автор характеризует особенности внедрения теоретико-полевых идей в квантовую механику, апеллируя к приверженности ученых той или иной научной школе. Тем самым он переходит от внутринаучной к социокультурной детерминанте взаимодействия различных физических теорий.

За рамками рецензируемой книги оказался переход от калибровочной инвариантности, присущей квантовой электродинамике, к обобщенной калибровочной концепции Янга — Миллса. Он осуществлялся в 50-е годы и не связан с непосредственной исследовательской задачей автора, но без этого анализа вряд ли возможно выявить все значение программы ЕГТП для современной физики. Здесь современная физика столкнулась с необычным для нее фактом, когда между выдвижением фундаментальной идеи калибровочной инвариантности и признанием ее фундаментальности прошли десятилетия. Поэтому В. П. Визгин совершенно справедливо задается вопросом: «Почему обобщенная калибровочная концепция возникает с таким запозданием, т. е. через 25—30 лет после ее формулировки в квантовой электродинамике?» (с. 279). Одной из причин этого, по мнению автора, является необходимость накопления эмпирического материала, открытие новых типов элементарных частиц, взаимодействий и симметрий.

С этим трудно не согласиться. Но все же эти факторы не являлись непосредственным эмпирическим основанием формирования обобщенной калибровочной концепции. Экспериментальное подтверждение выводов теорий, основанных на калибровочных идеях (например, теории электро-слабых взаимодействий Вайнберга — Салама), связывается с открытием в 1983 г. векторных бозонов (если не считать открытия нейтральных токов в 1973 г., являющегося все же косвенным подтверждением). До этих же пор калибровочная концепция развивалась преимущественно как теоретическая. Можно сказать, что при своем возникновении она имела эмпирико-теоретическую основу, но не имела непосредственных теоретических оснований. Более того, первый вариант теории Янга — Миллса противоречил всему имеющемуся экспериментальному материалу. Поэтому его нельзя считать достаточной предпосылкой возникновения обобщенной калибровочной концепции, которая могла возникнуть лишь при пересмотре существовавших философско-методологических установок.

Описать в этой рецензии все многообразие интересных и во многом неизвестных материалов, исследованных в монографии, вряд ли возможно. Мы лишь указали на принципиально новые идеи, выдвинутые автором, на глубину анализа большого периода в истории физики XX в. на перспективность методологических средств, используемых в монографии. Можно уверенно сказать, что она представляет важный вклад в историю науки, в изучение генезиса современной теоретической физики.

М. Ю. Кривуляк

М. И. Панов. Методологические проблемы интуиционистской математики. М.: Наука, 1984. 224 с.

Одной из общих установок, все более настойчиво проявляющейся в исследованиях по методологическим проблемам науки, является тезис о множественности логик и математик. В отношении математики он наиболее четко был сформулирован после доказательств К. Гёделем и П. Дж. Коэном непротиворечивости и независимости аксиомы выбора и гипотезы континуума, но, быть может, более глубокие основания для его формулировки появились раньше — с начала построения интуиционистских, а затем и конструктивистских логик и математик. Одной из главных целей рецензируемой книги и является подтверждение этого тезиса анализом методологических проблем интуиционистской математики.

Интуиционизм как течение математической мысли все время привлекал внимание философов, интересующихся проблемами методологии математики. Если учесть, что число интуиционистов и конструктивистов среди математиков относи-

тельно невелико, а их чисто научные результаты и практическая значимость этих результатов существенно уступают достижениям классиков, то такое настойчивое внимание философов к интуиционизму и конструктивизму могло бы показаться не вполне оправданным. Но они, пожалуй, правильно нащупали, а в последнее время достаточно осознали тот факт, что «в самой идее неединственности логики... нет ничего удивительного» (с. 32), что «возможность различных концепций логики в настоящее время широко реализуется» (с. 32) и что «классическая математика вовсе не единственный уровень отражения действительности» (с. 189). Здесь невольно напрашивается такая аналогия, высказанная в отношении логики в 1912 г. Н. А. Васильевым: подобно тому, как создание неевклидовых геометрий привело к коренной ломке представлений не только в области геометрии, но и в научном мировоззрении в целом, так и программа построения интуиционистских логики и