

DOI: 10.15643/libartrus-2018.1.1

Понятие неявного знания в контексте рациональной реконструкции истории математики

© Л. Б. Султанова

Башкирский государственный университет

Россия, Республика Башкортостан, 450074 г. Уфа, улица Заки Валиди, 32.

Email: slinera@inbox.ru

В статье исследуются вопросы из области философии математики. Автор исходит из необходимости достижения баланса философии науки и истории науки при разработке концепций развития науки. В этом отношении обосновывает наибольшую целесообразность и эффективность опоры на методологию неявного знания, объединенную с общегносеологической установкой на критицизм в развитии математики. Автор исходит из необходимости критики методологии контрпримеров, характерной для математического эмпиризма, декларируемого И. Лакатосом. Дается разъяснение понятия неявного знания, приводятся примеры из математики. Автор считает, что применение концепции неявного знания в философско-математическом аспекте позволяет более глубоко раскрыть уникальную специфичность математической науки. В заключении признается принципиальная значимость методологии неявного знания для развития философии и методологии науки в целом, а также для теории познания.

Ключевые слова: *методология неявного знания, концепция развития науки, история науки, неявная эвристика, научный закон, методология контрпримеров, математический эмпиризм, математический дедуктивизм.*

Введение. Философия и методология науки представляют собой один из важнейших разделов современной философии. Сегодня многие вопросы теории познания исследуются именно в рамках философии и методологии науки, в контексте именно научного познания. Одной из важнейших проблем философии и методологии науки является проблема рациональной реконструкции истории развития научного знания, которая может быть определена как проблема построения концепции развития науки, предусматривающей открытие законов развития науки. Такая возможность может быть исследована как с точки зрения интернализма, так и с точки зрения экстернализма в философии науки. Что именно влияет на развитие науки более существенно – специфика мышления субъекта научного познания или социокультурные особенности развития науки в данный конкретный исторический период, однозначно ответить достаточно сложно. Видимо, все-таки влияет и то, и другое. Для получения более или менее адекватного ответа на этот вопрос, необходимо исследовать оба контекста – и экстерналистский (когда считается, что более существенно влияние социокультурных особенностей или специфики мышления субъекта научного познания), и интерналистский – когда считается, что главной движущей силой развития науки являются факторы, имманентно присущие науке как форме познания (цели, средства, закономерности развития научного познания), а влияние факторов социокультурного характера несущественно. Дело здесь состоит в следующем: если роль и значение этих факторов мы не будем учитывать, то крайне сложно будет соотносить нашу гипотезу с фактами истории науки (или истории какой-либо из част-

ных наук). Как раз это характерно для концепции развития науки, разработанной К. Поппером – что не умаляет ее ценности и не мешает ее популярности. Но несложно понять, что соотношение нашей гипотезы с фактами истории науки, позволяет выстроить убедительное теоретическое обоснование выдвинутой нами гипотезы относительно целей, средств и закономерностей развития науки. А это значительно упрощает обоснование разрабатываемой концепции развития науки, ради которой в общем-то и проводится все исследование. Если же мы начнем добросовестно, как и подобает серьезному исследователю, углубляться в анализ воздействия социокультурного и личностного фактора, то рискуем «увязнуть» в важнейших, хотя и мелких подробностях конкретной реализации указанных факторов, и, так сказать, «за деревьями не увидеть леса», т.е. не узреть самих искомых целей, средств и закономерностей развития науки. В итоге мы рискуем банально «скатиться» в «кейс-стадис», что, конечно, по-своему важно и интересно, но в целом уведет нас далеко от первоначально поставленной задачи рациональной реконструкции истории развития научного знания. А это, как известно, и есть основная задача философии и методологии науки как раздела философии, поэтому отход от ее реализации представляется крайне нежелательным. Таким образом, мы видим, что проблема рациональной реконструкции истории развития научного знания фактически может быть сведена к поиску «баланса» между историей и философией науки, когда задача разработки эффективной концепции развития науки, позволяющей продвинуться в нашем понимании закономерностей развития науки, так или иначе, пусть с необходимостью преодоления каких-либо противоречий в будущем, но все же может быть решена. Понимание этого в общем-то несложного факта крайне важно для успешного обучения философии и методологии науки в рамках вузовского образования, тем более что такая дисциплина входит в магистерскую программу многих специальностей, а также аспирантуры.

Методология неявного знания в контексте разработки концепции развития математики. Значимость проблемы рациональной реконструкции истории развития научного знания для историков и философов науки была обнаружена и разъяснена еще И. Лакатосом [1], впервые подметившим тесную связь истории и философии науки и раскрывшим проблему поиска их «баланса» в исследованиях специалистов. И. Лакатос при этом апеллирует к Им. Канту и по аналогии с его знаменитым высказыванием, суть которого, как известно, состоит в том, что история без философии слепа, а философия без истории пуста, заключает, что «история науки без философии науки слепа, а философия науки без истории науки пуста» [1, с. 7]. В самом деле, исторические факты развития любой научной дисциплины могут быть как-либо объяснены только при условии их интерпретации в контексте какой-либо философской гипотезы, выражающей основную закономерность исторического развития этой дисциплины. В выдвижении и развитии такой философской гипотезы, по сути, и заключается основная задача рациональной реконструкции истории отдельных научных дисциплин. При этом исторические факты должны «вписываться» в такую концепцию, опорным для которой, разумеется, должен быть тезис, раскрывающий эту гипотезу. Такой опорный философский тезис при проведении исторических исследований не является необходимым разве только в рамках методологии «кейс-стадис», применение которой не может быть оправданно, если мы стремимся не просто дать подробное описание какого-либо уникального факта в развитии науки, но еще и обнаружить новые закономерности в ее развитии. Что и является, по сути, важнейшей целью

философии науки, исходящей из того, что любая новая концепция развития науки в перспективе может способствовать росту нашего знания о природе науки и в будущем сделает более объемным наше понимание ее специфики.

Что касается математики, то она имеет особый статус в системе научного знания, согласно которому «...современная философия математики настолько глубоко внедрена в общую эпистемологию, что не может быть понята вне ее контекста» [6]. Такой статус философии математики придает особое значение исследованиям в области истории математики. Поэтому, как представляется, всегда актуален поиск опорной философской гипотезы для построения концепции исторического развития математики. Отметим, что в связи с этим методология неявного знания, основывающаяся на применении понятия неявного знания в историко-философских исследованиях, уже доказала свою эффективность [2, 4]. Важно, что эта методология может применяться в различных гносеологических ситуациях: во-первых, при исследовании истории формирования новых математических методов, когда фактически речь идет о встраивании нового математического знания в уже существующий математический контекст, и, во-вторых, когда речь идет об уточнении формулировки математической теоремы как уже общепризнанного математического знания, примером чего является работа И. Лакатоса «Доказательства и опровержения». В ней, как известно, разбирается история уточнения формулировки теоремы Эйлера, связывающей число ребер, вершин и граней правильного многогранника. Думается, что в рамках современной методологии неявного знания, при исследовании истории формирования новых математических методов наиболее эффективной представляется концепция исторической эволюции нового математического метода от неявной эвристики к формальной теории [3, с. 134–159]. Конкретно речь идет о том, что в итоге именно в Новое время «не очень ясные индуктивные приемы» становятся мощными и верными методами математики» [3, с. 137].

При этом будущий новый метод рождается в виде некоторой неявной эвристики, т.е. фактически выполняет вспомогательную роль при решении какой-либо совершенно новой, нестандартной задачи, но в случае своей высокой эффективности может быть востребован и в дальнейшем. В этом случае данная неявная эвристика может пройти этап алгоритмизации и со временем трансформироваться в явный математический метод, который применяется уже как обоснованное математическое знание [3, с. 134–159]. Эволюционный характер указанного процесса заключается в постепенной, но неуклонной экспликации неявно-интуитивного элемента данной эвристики с последующим вытеснением его в область явного знания. Формирующийся таким образом математический метод становится все более алгоритмом и все менее эвристикой. А поскольку история этого формирования длительна, и в ней хорошо определяются отдельные этапы концепции исторической эволюции математического метода интерпретаций, можно сказать, что наиболее интересным примером в этом смысле, по всей видимости, является история формирования математического метода интерпретаций, получившего при формализации название аксиоматического метода [3, с. 142–152]. Гносеологическая ситуация уточнения формулировки математической теоремы под воздействием обнаружения контрпримеров описана еще И. Лакатосом, о чем было сказано выше.

Поскольку такие контрпримеры брались математиками из опыта, пусть не экспериментально, но все же находились в процессе исторического развития математики, а не выявлялись на рациональной основе дедуктивным образом, И. Лакатос получил вроде бы обоснован-

ный повод для разворачивания идеи математического квазиэмпиризма и пересмотра дедуктивного статуса математики. Однако исследования в области истории и философии математики, осуществленные в нашей стране во второй половине XX в., продемонстрировали, что для уточнения формулировки математических теорем на основе исторической экспликации скрытых лемм в математических доказательствах в принципе никаких контрпримеров не нужно – достаточно парадигмального изменения гносеологической установки математического познания с творческой на критическую, когда развитие математики достигло такого уровня, при котором не было уже острой необходимости в разработке новых идей. В результате математики смогли сосредоточиться на повышении уровня строгости уже имеющегося наличного знания. Это стало возможным в математике примерно в начале второй половины XIX в., после так называемой «революции строгости» математика Вейерштрасса, описанной еще И. Лакатосом [1]. Как представляется, это означает, что методология неявного знания, по крайней мере, не уступает методологии контрпримеров, хотя понятно, что эти методологии взаимосвязаны, поскольку обнаружение контрпримеров способствует экспликации скрытых лемм. Поэтому, думается, никакой особой почвы для расцвета математического квазиэмпиризма все-таки не существует, а методология неявного знания, скорее всего, должна рассматриваться как основная базовая философская предпосылка для проведения рациональной реконструкции истории математики.

Что касается общего понимания математического эмпиризма именно И. Лакатосом, то, разумеется, нельзя оценивать только на основе единственной его работы, даже такой значимой, как «Доказательства и опровержения». Дело в том, что защита математического эмпиризма И. Лакатосом носит гораздо более изощренный характер. Он защищает эмпиризм на основе скептической критики дедуктивизма, точнее, «эвклидианского» дедуктивизма [6]. И делает это он в духе своеобразной «деконструкции» декартовой концепции рациональной интуиции, положенной Р. Декартом в основу разработки «универсального метода познания», который на протяжении последних трех столетий мы характеризуем не иначе, как науку. И. Лакатос стремится уравнивать статус исходных оснований дедуктивного дискурса, характеризуемых Р. Декартом как полученных на основе «естественного света разума» (декартова рациональная интуиция) и оснований эмпиризма как полученных на основе «естественного света опыта» [6]! Такая вольность ни при каких условиях не может быть признана корректной. Ведь разум в философии и науке всегда рассматривался как уникальное свойство, атрибут именно человека, данный ему изначально (по Р. Декарту – Богом). Ни одно живое существо не имеет таких возможностей, хотя, разумеется, со времен Р. Декарта представление об этом во многом изменилось, но и сегодня способность к абстрактному мышлению рассматривается как исключительный атрибут человека. Что касается опыта, то он приобретает человеком в процессе контактов с окружающим миром, что характерно не только для человека. Поэтому, даже если опыт можно называть «естественным», поскольку он формируется в результате контактов субъекта познания с внешним миром, с природой, то уж никак нельзя называть его «светом», поскольку чувственное познание является «темным и спутанным» по определению. А «рациональная интуиция» Р. Декарта фактически не оставляет никакого места для еще и «эмпирической интуиции», пусть даже сегодня это понятие считается вполне корректным. Но опять же это вопрос личностного выбора. Поэтому, думается, что терминология И. Лакатоса, по крайней мере, существенно субъективна. Конечно, И. Лакатос прибегает к таким

приемам отнюдь не для полемики с Р. Декартом или К. Поппером: он считает, что «бесконечный регресс» в обосновании оснований математики не может быть преодолен в рамках декартова дедуктивизма [6]. Эмпиризм позволяет нам найти надежную опору в познании за пределами мышления.

Но вот только каким образом на такой основе можно получить истину общего характера, имеющую статус научного закона? Такая истина строго ограничена определенной гносеологической ситуацией, а индуктивизм давно развенчан постпозитивистами. Применение методологии неявного знания вкупе с принципом герметичности математических оснований позволяет нам добиться достаточной уверенности в применении математики и убеждает нас в ее достаточной надежности.

Представляется, что история формирования многих важнейших математических утверждений может быть представлена наиболее адекватно именно на основе методологии неявного знания. Например, именно таким образом можно интерпретировать историю обоснования основной теоремы алгебры [4, с. 109–110]. Такой статус математики обеспечивает герметичность математического доказательства [4, с. 103–104], что делает невозможным опровержение скрытых лемм после их экспликации. Эксплицированные скрытые леммы в итоге всегда «встраиваются» в существующий математический контекст. Контрпримеры только обнаруживают такие леммы, что позволяет уточнить таким образом формулировки математических теорем, но не более того. Возможно, такой подход мы не можем рассматривать в качестве программы обоснования математики, однако он позволяет оставить незыблемым дедуктивный статус математики и свести проблему обоснования оснований математики к исследованию актуальной бесконечности.

Таким образом, методология неявного знания применительно к рациональной реконструкции истории математики позволяет нам уверенно квалифицировать математику как дедуктивную науку, исторически сформировавшуюся посредством аксиоматического метода. Этот метод позволяет из очевидно истинных аксиом, принимаемых без доказательства, возможно, даже по конвенции, на основе логики выводить другие истинные теоретические утверждения – теоремы. Математический дедуктивизм сохраняется и во всех программах обоснования математики, хотя они сами по себе существенно различны и базируются на различных основаниях. Как известно, такая парадигма математического познания была задана в свое время еще Р. Декартом, и тогда же эта парадигма стала основой для разработки классического идеала научного знания. Поэтому ни контрпримеры, ни скрытые леммы, вопреки утверждению некоторых исследователей, никак не могут рассматриваться в качестве «потенциальных фальсификаторов» попперовского толка, а какие-либо «неявные гипотезы» в математике [5, с. 223–256; 7] в принципе невозможны: ведь «неявные леммы» (не гипотезы!) в случае их выявления всегда корректно обосновываются в рамках математического дедуктивизма.

Обобщая результаты многолетних исследований, проводимых с применением методологии неявного знания, можно заключить, что реализуемая таким образом рациональная реконструкция истории математики способствует наилучшему раскрытию природы современной математики, принимаемой именно с дедуктивным статусом. Математические методы при этом можно рассматривать как неявные эвристики, которые в результате последующего интенсивного применения становятся строгими математическими методами, алгоритмами.

В процессе разработки этого подхода формируется стойкое понимание того, что получение адекватного представления о математической науке, а также о законах ее исторического развития возможно только с учетом методологии неявного знания. И если говорить о рациональной реконструкции истории развития математики, то лучшей опоры, чем методология неявного знания, найти невозможно. Именно такой подход позволяет рассматривать развитие математики как единый исторический процесс, реализующийся на основе определенной закономерности (методологии неявного знания) в рамках аксиоматического метода исторического развития, т.е. дедуктивным образом.

Что касается философии математики И. Лакатоса, то представляется, что при всем его чрезмерном уповании на математический эмпиризм, его идея о взаимосвязи философии математики и истории математики может рассматриваться не только как краеугольный камень рациональной реконструкции истории математики, но и как обязательный принцип рациональной реконструкции истории науки и, следовательно, как базовый принцип любой концепции развития научного знания.

Заключение

1. Рациональная реконструкция истории развития научного знания представляет собой одну из важнейших проблем философии и методологии науки. И. Лакатос обосновал, что построение концепции развития научного знания должно осуществляться с учётом необходимости достижения баланса истории и философии науки, что позволяет получить более адекватное представление о специфике научного познания.

2. Наиболее эффективной методологией в исследовании истории развития математики представляется методология неявного знания, применение которой позволяет сохранить дедуктивную специфику математики, и, в свою очередь, защищает дедуктивную организацию науки как формы познания, на основе которой наука и достигла всех своих впечатляющих результатов. Сущность концепции исторической эволюции математики, разработанной на основе методологии неявного знания, заключается в постепенной, но неуклонной экспликации неявно-интуитивного элемента данной эвристики с последующим вытеснением его в область явного знания. Формирующийся таким образом математический метод становится все более алгоритмом и все менее эвристикой.

3. Контрпримеры или скрытые леммы в математическом познании не могут рассматриваться в качестве «потенциальных фальсификаторов» попперовского толка, а какие-либо «неявные гипотезы» невозможны, поскольку «неявные леммы» в случае их экспликации всегда корректно обосновываются в рамках математического дедуктивизма, что обусловлено «герметичностью» математики.

4. Математический эмпиризм как методология исследования истории развития математики, опирается на методологию контрпримеров, и тем самым разрушает дедуктивную природу математики, и, следовательно, науки в целом опирается на субъективные соображения, вследствие чего должен быть признан научно несостоятельным.

5. Исходя из существенной значимости методологии неявного знания для развития математики, следует признать принципиальную значимость методологии неявного знания для развития философии и методологии науки и теории познания. Применение неявного знания в качестве одного из опорных понятий позволяет разрабатывать более эффективные концепции развития частных наук, в том числе и в рамках кейс-стадис.

Статья публикуется при финансовой поддержке издательства «Социально-гуманитарное знание» (решение №180383).

Литература

1. Лакатос И. *Доказательства и опровержения*. М.: Наука, **1967**. 152 с.
2. Султанова Л. Б. Феномен неявного знания в математике // *Вестник Башкирского университета*. **2009**. Т. 14. №3(1). С. 1200–1204.
3. Султанова Л. Б. *Проблема неявного знания в науке*. Уфа: изд-во УГНТУ. 184 с.
4. Султанова Л. Б. Роль неявных предпосылок в историческом обосновании математического знания // *Вопросы философии*. **2004**. №4. С. 102–114.
5. Лолли Г. *Философия математики: наследие двадцатого столетия*. Н. Новгород: изд-во Нижегородского госуниверситета им. Н. И. Лобачевского, **2012**. С. 215–234.
6. Лакатос И. *Бесконечный регресс и основания математики*. М.: Наука, **1994**. 21 с.
7. Султанова Л. Б. Методология неявного знания в контексте рациональной реконструкции истории математики // *Философия математики: актуальные проблемы. Математика и реальность. Тезисы третьей Всероссийской научной конференции 27–28 сентября 2013 г.* М.: Центр стратегической конъюнктуры, **2013**. С. 228–232.

Поступила в редакцию 04.02.2018 г.

DOI: 10.15643/libartrus-2018.1.1

The concept of implicit knowledge in the context of rational reconstruction of the history of mathematics

© L. B. Sultanova

Bashkir State University

32 Zaki Validi Street, 450076 Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia.

Email: slinera@inbox.ru

In the article, questions from the field of philosophy of mathematics are studied. The author is driven by the need to achieve a balance between the philosophy of science and the history of science in formation of concepts of the science development. In this regard, the author justifies the reliance on the methodology of implicit knowledge, combined with the epistemology principle of criticism in studying the development of mathematics as the most expedient and effective. The author expresses the necessity of criticizing the methodology of counterexamples typical for mathematical empiricism declared by I. Lakatos. In the article, an explanation of the concept of implicit knowledge, as well as the examples from mathematics are given. The author believes that application of the concept of implicit knowledge in philosophical and mathematical terms allows us to reveal the unique specificity of mathematical science deeper. The author concludes that it is necessary to recognize the fundamental importance of the methodology of implicit knowledge for the epistemology, as well as for the development of philosophy and methodology of science in general.

Keywords: methodology of implicit knowledge, concept of science development, history of science, implicit heuristics, scientific law, counterexample methodology, mathematical empiricism, mathematical deductivism.

Published in Russian. Do not hesitate to contact us at edit@libartrus.com if you need translation of the article.

Please, cite the article: Sultanova L. B. The concept of implicit knowledge in the context of rational reconstruction of the history of mathematics // *Liberal Arts in Russia*. **2018**. Vol. 7. No. 1. Pp. 3–10.

References

1. Lakatos I. *Dokazatel'stva i oproverzheniya [Proofs and refutations]*. Moscow: Nauka, **1967**.
2. Sultanova L. B. *Vestnik Bashkirskogo universiteta*. **2009**. Vol. 14. No. 3(1). Pp. 1200–1204.
3. Sultanova L. B. *Problema neyavnogo znaniya v nauke [The problem of implicit knowledge in science]*. Ufa: izd-vo UGNTU.
4. Sultanova L. B. *Voprosy filosofii*. **2004**. No. 4. Pp. 102–114.
5. Lolli G. *Filosofiya matematiki: nasledie dvadtsatogo stoletiya [Philosophy of mathematics: legacy of the twentieth century]*. N. Novgorod: izd-vo Nizhegorodskogo gosuniversiteta im. N. I. Lobachevskogo, **2012**. Pp. 215–234.
6. Lakatos I. *Beskonechnyi regress i osnovaniya matematiki [Infinite regress and foundations of mathematics]*. Moscow: Nauka, **1994**.
7. Sultanova L. B. *Filosofiya matematiki: aktual'nye problemy. Matematika i real'nost'. Tezisy tret'ei Vserossiiskoi nauchnoi konferentsii 27–28 sentyabrya 2013 g.* Moscow: Tsentr strategicheskoi kon'yunktury, **2013**. Pp. 228–232.

Received 04.02.2018.