

**РАЗДЕЛ VI
КОНКРЕТНЫЕ ВОПРОСЫ
СОВРЕМЕННОГО ОТЕЧЕСТВЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Part VI. SPECIFIC ISSUES OF CONTEMPORARY
DOMESTIC EDUCATION**

УДК 13+51+37.0

**ГНОСЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТУИТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ
В МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ**

Н. И. Сидняев (Москва)

Статья посвящена анализу диалектики интуитивного и формального в познании фундаментальных дисциплин. В ней рассматриваются специфика физики и математики как наук, изучающих комплекс конструктивных возможностей человеческого интеллекта, философское значение формального обоснования точных наук, место и роль интуитивных моментов в математическом образовании, а также природа эстетики в математике как выражение единства формальных и интуитивных моментов в научном познании. Значительное внимание уделяется предмету математики и научному рассмотрению диалектики формального и интуитивного в познании.

Существование нематериальных сущностей, не наблюдаемое, не улавливаемое обычными средствами и в обычном состоянии сознания, принципиально отрицается. Переживания, связанные с этими сущностями, неизбежно будут отнесены к миру измененных состояний сознания и интуиции, а философски будут интерпретированы как искажения реальности, возникающие каким-то образом в сенсорном восприятии объективно существующих элементов. Рассматриваемое в философском разрезе понятие интуиции в математике в лучшем случае только еще раз подтверждает важный для теории знания факт, что существуют положения и принципы ма-

© Сидняев Н. И., 2015

Сидняев Николай Иванович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Высшая математика», Московский государственный университет имени Н. Э. Баумана.

E-mail: sidn_ni@mail.ru

Sidnyaev Nikolai Ivanovich – Doctor of Technical Sciences, Professor, the Head of the Chair of Advanced Mathematics, Bauman Moscow State University.

тематического знания, которые для современного сознания представляются непосредственными. При этом интуиционизм отказывается от дальнейшего философского исследования генезиса самой этой непосредственности, поэтому в философском отношении он не прогрессирует.

Рассмотрение математики как науки, положения которой нуждаются в эмпирическом обосновании, ставит ряд специфических проблем перед философией математики, например, что является наблюдаемым в эмпирической математике, то есть какой тип математических суждений может быть проверен на практике. Позиция и устремления математического интуиционизма имеют предпосылкой отрицательное отношение интуиционистов к абсолютизации логических и формальных основ математики.

Ключевые слова: математика, модернизация, философия, познание, интуиция, методология, пространство, концепция, образование.

EPISTEMOLOGICAL PROBLEMS OF INTUITIVE THINKING IN MATHEMATICAL EDUCATION

N. I. Sidnyaev (Moscow)

The article is devoted to the analysis of dialectics of the intuitive and formal in the cognition of fundamental disciplines. It discusses the specifics of physics and mathematics as sciences which study a complex of constructive features of human intellect. The article also considers the philosophical importance of formal substantiation of exact sciences, the place and role of intuitive moments in mathematics education, as well as the nature of aesthetics in mathematics as an expression of unity of the formal and intuitive moments in scientific cognition. A considerable attention is paid to the subject of mathematics and scientific study of the dialectics of the formal and intuitive in cognition.

The existence of non-material entities, which cannot be observed or captured by conventional means and in the usual state of consciousness, is denied in principle. The feelings associated with these entities will inevitably be attributed to the world of altered states of consciousness and intuition, and, in terms of philosophy, be interpreted as a distortion of reality, appearing somehow in the sensory perception of the objectively existing elements. The concept of intuition in mathematics, considered in a philosophical context, only reaffirms, at best, an important for the theory of knowledge fact that there exist the statements and principles of mathematical knowledge which appear direct for the modern consciousness. In this case, intuitionism refuses to further philosophically investigate the genesis of this directness, so philosophically it is not going forward.

Consideration of mathematics as a science, the provisions of which are in need of empirical justification, raises a number of specific issues before the philosophy of mathematics, for example: what is observed in the empirical mathematics, that is, which type of mathematical propositions can be tested in practice? The position and aspirations of mathematical intuitionism have as their premise

a negative attitude of the intuitionists to absolutization of logical and formal foundations of mathematics.

Keywords: *mathematics, modernization, philosophy, cognition, intuition, methodology, space, concept, education.*

История развития фундаментальных наук двадцатого столетия – непростой процесс, включающий не только блестящие достижения, но и концептуальную путаницу, драматичные человеческие конфликты. Физикам и математикам потребовалось много времени, чтобы отказаться от базисных установок классической науки и согласованного взгляда на реальность. Новые физические и математические открытия повлекли за собой не только смену понятий материи, пространства, времени и линейной причинности, но и признание того, что парадоксы составляют существенный аспект новой модели развития современной фундаментальной науки [1; 2]. Уже после того как математический аппарат теории относительности и квантовой теории был завершен, принят и усвоен главным направлением науки, физики и математики по-прежнему далеки от единодушия в вопросах философской интерпретации и метафизических приложений этой системы мышления [3]. Так, например, только в отношении квантовой теории существует несколько интерпретаций ее математического аппарата. Даже весьма образованные и передовые ученые-теоретики в силу своего воспитания наделяют повседневную реальность теми свойствами, какие ей приписаны в классической физике и математике [4]. Многие из специалистов отказываются иметь дело с неразрешенными философскими вопросами квантовой теории и склоняются к строго прагматично-логическому подходу. Они довольствуются тем, что математический аппарат квантовой теории точно предсказывает результаты экспериментов, и настаивают на том, что именно это и только это имеет значение.

Еще один важный подход к проблемам квантовой теории основан на стохастической интерпретации [2]. В отношении событий современного мира физики и математики применяют статистический подход, если им не известны все механические детали системы, которая должна быть изучена. Они называют эти неизвестные факторы «скрытыми переменными». Как правило, в статистике они заменяются оценками этих неизвестных параметров. Те, кто отдает предпочтение стохастической интерпретации квантовой теории, пытаются продемонстрировать, что она является по существу классической теорией вероятностных процессов и что отход от концептуальной структуры классической физики неоправдан и ошибочен. Многие ученые, как и Эйнштейн, верят, что квантовая теория – это особый род статистической механики, дающий только усредненные значения наблюдаемых величин. Следует отметить, что на более глубоком уровне каждая отдельная система управляется детер-

министскими законами, которые предстоит открыть в будущем с использованием базы точных фундаментальных исследований. В классической математике и физике скрытые переменные – это локальные механизмы. Существуют доказательства, что в квантовой физике такие скрытые переменные (если они существуют) должны быть нелокальными связями с общим пространством, действующими в реальном масштабе времени [2].

Среди физиков и математиков были и те, кто пытался разрешить парадоксы квантовой физики за счет изменения основ фундаментальной научной теории. Некоторые сдвиги в математике, физике и философии привели к идее, что причина несоответствий может лежать в логической интерпретации теории [5]. Поиски в этом направлении привели к попыткам заменить язык обычной булевой логики квантовой логикой, в которой логический смысл слов «и» и «или», то есть конъюнкции и дизъюнкции, был изменен [6].

Современная фундаментальная наука предлагает некоторые нестандартные возможности объяснения, основанные на более широком понимании природы времени. Так, например, эйнштейновская теория относительности, заменившая трехмерное пространство и линейное время концепцией четырехмерного континуума пространства-времени, дает интересную возможность для понимания некоторых «содержательных моментов в познании, касающихся других исторических периодов развития науки [3]. Специальная теория относительности при определенных обстоятельствах допускает обратный ход времени. В современной фундаментальной науке все более привычным становится рассматривать время как двунаправленную – вперед и назад – сущность. Так, например, в физике высоких энергий при интерпретации пространственно-временных диаграмм (диаграмм Фейнмана) движение частиц во времени вперед равносильно градиентному движению соответствующих античастиц в противоположном направлении.

В дискуссиях, представленных в работах по геометродинамике, современными учеными устанавливаются в физическом мире параллели тому, что происходит эмпирически при некоторых необычных состояниях миропонимания. Понятие о гиперпространстве теоретически допускает моментальные связи между элементами пространства без эйнштейновского ограничения скорости света. Нестандартные изменения пространства-времени, материи и причинности, постулируемые теорией относительности в связи со сжатием звезд и черными дырами, также имеют свои параллели в необычных состояниях сознания [3]. Хотя в настоящее время невозможно прямым и доступным способом связать каноны современной фундаментальной науки с исследованиями сознания, эти параллели поразительны. Если учесть, в каких необычных концепциях нуж-

даются ученые-теоретики, чтобы объяснить результаты наблюдений на простейшем из всех уровней реальности, становится очевидной бесполезность попыток отрицать явления, которые конфликтуют со здравым смыслом.

Параллели между мировоззрением современной физики, математики и миром интуиции действительно обещают многое, и есть все основания полагать, что сходство будет возрастать. Главное же отличие выводов, основанных на научном анализе иррационального мира, от возникающих в глубоком самоизучении заключается в том, что для современного теоретика-ученого мир парадоксального и трансрационального может быть выражен только в абстрактных математических уравнениях, тогда как при необычных состояниях сознания он становится прямым и непосредственным наблюдением [3]. Молодые ученые, искушенные в математике и физике, неоднократно сообщали, что во время психоделических сеансов они достигали вдохновенных прозрений в суть различных концепций и построений, которые невозможно представить или визуализировать в обычном состоянии сознания [3]. Имеются в виду, например, римановская геометрия n -мерного пространства, пространство-время Минковского, неевклидова геометрия, коллапс законов природы в черной дыре, специальная и общая теорий относительности. Искривление пространства и времени, бесконечная, но самозамкнутая Вселенная, взаимозаменяемость массы и энергии, различные порядки бесконечностей и нулей – все эти сложные понятия математики и физики были субъективно пережиты и качественно по-новому осмыслены некоторыми из протестированных молодых ученых. Оказалось даже возможным обнаружить прямые эмпирические корреляционные связи для знаменитых уравнений Эйнштейна, основанных на преобразованиях Лоренца. Эти наблюдения настолько поразительны, что наводят на мысль о возможном будущем открытии, которое позволит выдающимся физикам и математикам испытать психоделические состояния для теоретического вдохновения и творческого решения проблем [3; 6].

Сам факт, что многие наблюдения в ходе глубокой эмпирической работы совместимы с достижениями современной фундаментальной науки, ясно демонстрирует ограниченность ньютоно-картезианской модели, вместе с тем он дает надежду на канонизацию новых подходов в среде научного сообщества. Потенциальная значимость исследований иррационального сознания, использующих немедикаментозные методы, выходит за рамки современной дидактики [3]. Сложность поля деятельности заставляла в прошлом две эти дисциплины для приобретения значимости точных наук искать качественную опору в физике, химии, биологии и медицине. Усилия, необходимые исторически аполитически, совсем не считались с тем, что изучаемые психологией запутанные явления не-

возможно описать и объяснить во всей полноте концептуальными построениями наук, исследующих более простые и более фундаментальные аспекты реального миропонимания.

Необходимо отметить, что в связи с высокой степенью абстрактности современной науки и все возрастающим усложнением логической структуры научных теорий особое значение приобретает исследование форм и методов научного познания [7]. Поэтому понятно внимание, уделяемое анализу диалектики формального и содержательного в науке. Необходимость найти адекватное решение вопросов, относящихся к этой теме, становится все востребованнее по мере того, как в науке возрастает значение формальных методов исследования. Выражение «значимые моменты в познании», как и выражение «формальные моменты в познании» употребляются в различных смыслах [6]. Причем если для последнего выражения попытки отыскать более или менее адекватную экспликацию для определенных целей нельзя считать нерезультативными, то для первого выражения такие попытки с самого начала обречены на отрицательный результат. Идея формализации математики была развита также в «формализме» Гильберта (см.: [6]). В его системе понятия математики освобождаются от всякого содержания, в том числе даже от чисто логического. У Гильберта теоремы «превращаются в лишенные всякого смысла фигуры, составленные из комбинаций нескольких символов, и математика оказывается уже не знанием, а управляемой некоторыми условными правилами игрой в формулы, подобной игре в шахматы [1; 6].

Указанная базисная неопределенность понимания содержательных моментов в познании, отсутствие возможности их строгого определения связаны с принципиальной невозможностью заранее описать все варианты возможных познавательных взаимосвязей человека с миром [8; 9]. Разумеется, указанная базисная неопределенность не может служить препятствием для выделения из потенциально-бесконечного многообразия смыслов выражения «эффективные моменты в познании» тех, которые представляются наиболее существенными для определенных гносеологических целей [5; 6]. Так, рассматривая интуитивно-содержательные моменты в математическом познании, в качестве примера можно проанализировать два основных смысла, в которых термин «интуиция» применим при анализе математического творчества: «наглядное созерцание», «озарение».

Совершенно иным будет взгляд на значение, какой принцип интуиционизма получил для обоснования и развития математики как специальной науки, поскольку он свободен от предпосылок идеалистической философии. В сфере математики под давлением ее задач и в рамках понятий этой специальной, несмотря на всю ее великую всеобщность, науки в понятие интуиции и интуитивного обоснования математического

знания были внесены важные изменения и уточнения. Уточнения эти освобождали математическую мысль от внушений идеалистической философии и оказались чрезвычайно эффективными и перспективными для развития математики и целого комплекса ее специальных дисциплин [10].

Согласно определению Рейтинга к «интуиционистам» принадлежат математики, которые принимают два следующих принципа: 1) математика обладает не только чисто формальным, но и содержательным значением; 2) математические предметы непосредственно постигаются мыслящим духом, следовательно, математическое познание не зависит от опыта [6]. Математическое содержание этого определения смешано с философским [9]. Первое положение – полемическое. Оно направлено против логицизма, надеявшегося построить все здание математики из одних формальных логических элементов. Второе положение сочетает логическую характеристику математического познания как базирующегося на непосредственном интеллектуальном усмотрении основных истин математики с философским выводом, согласно которому математическое познание как познание непосредственное, интуитивное, будто бы априорно независимо от опыта.

В настоящей работе рассматривается только то, что было сделано для подготовки современной метаматематики с использованием интуитивных принципов. В вопросе об основах математики интуитивный принцип исходил из того, что ни одна наука, в том числе философия и логика, не может быть предпосылкой или основой математики. Математика не есть часть логики, не есть, как выразился однажды Рассел, «зрелый возраст логики» (см.: [6]). По Брауэру, применение в математике доказательства каких-либо философских или логических положений в качестве средств ее обоснования было бы ошибочным кругом, так как при самой своей формулировке эти положения уже предполагают математическое образование понятий (см.: [6]). Таким образом, у Брауэра получается вывод, что математика как наука свободна от логических предпосылок. Но в таком случае единственным источником математики, по утверждению Брауэра, может быть интуиция. Именно интуиция и только она одна дает с непосредственной ясностью понятия и выводы математики. Но что представляет собой математическая интуиция, согласно пониманию Брауэра? По правде говоря, было бы трудно найти у Брауэра положительное определение сущности интуиции. Скорее он предлагает лишь отрицательные характеристики. Так, по Брауэру, интуиция не есть интуиция «чувственная». В отличие от чувственной интуиции математическая, или теоретическая, интуиция не сводима к изучению чувственных явлений. Она, по выражению Вейля, не феноменальна. Она предполагает веру в реальность (см.: [6]).

Интуиционисты согласны с представителями классического рационализма в том, что отделяет их взгляд от понимания интуиции как чувственной и как иррациональной. Так же как и для рационалистов, для них органом интуитивного изучения является рассудок. В этом состоит сходство с мнением Кантора, который, как было показано, считал, что основные понятия его математики покоятся на определениях рассудка и обладают непосредственной достоверностью, достигаемой с помощью иррационального видения (см.: [1; 6]).

Интуиция математического «интуиционизма» не есть интуиция ставшего, данного, завершенного, замкнутого, наличного в своей завершенности. Понятие о математическом объекте есть, согласно взглядам интуиционистов, понятие об объекте становящемся, появляющемся не как целиком или вполне данное, а как данное лишь посредством построения. Такое построение «интуиционисты» часто называют конструкцией, а свою логику и свой метод – конструктивными. В соответствии с этим интуиционисты по-своему понимают роль теорем в математике. Они разъясняют, что в математических так называемых теоремах о существовании главную ценность представляет не сама теорема, а используемое при ее доказательстве построение; без построения теорема оказывается тенью, лишенной какой бы то ни было ценности.

Интуиционистское понятие свободного становления характеризует взгляд интуиционизма на значение для математики логического закона исключенного третьего. Под влиянием Брауэра Вейль впоследствии отказался от этой точки зрения. Именно потому, что невозможно рассмотреть все числа бесконечного ряда для получения общего суждения о числах, необходимо исследовать не отдельные числа, а самую сущность числа. Интуиционизм исключал понятие о бесконечности как о завершенном, замкнутом и самодовлеющем классе объектов. Согласно интуиционизму (второй и третий принципы так называемого конструктивного познания Вейля) понятия математики в известной мере самостоятельны по отношению к действительности и допускают свободное толкование. Они не извлекаются каждое по отдельности, а относятся к фону многообразия возможностей. Это многообразие, разворачивающееся в бесконечность, может быть упорядоченным по некоторому определенному принципу. Действительно, математический интуиционизм вовсе не есть философское направление. Он имеет специфическое математическое содержание, независимое от философии и ни в какой мере не подлежащее ее трактовке. Понятие интуиции – неотъемлемый элемент математики «интуиционизма»; оно имеет свои математические результаты. Ограничение математического мышления тем, что ему дает осуществленное построение «конструкция», исходная интуиция полной индукции, отказ от канторовского актуально бесконечного и от принципа исключенного третьего классиче-

ской аристотелевской логики, во-первых, содействует освобождению математики от кризисного состояния, которое наступило после развития теории множеств и канторовской доктрины актуальной бесконечности. Во-вторых, это ограничение не препятствует развитию – на интуиционистской основе – во многом более строгих, чем до Брауэра, и по-новому разработанных теорий. В специальной области математики интуиционизм дал важные конструктивные результаты. Ограничение математики положениями, которые могут быть добыты с помощью построения, опирающегося на принцип полной индукции, отказ (при переходе из сферы конечных множеств в область бесконечных множеств) от принципа исключенного третьего, правда, сузили часть математики, допускающую строгое обоснование. Но зато математике перестали угрожать парадоксы (антиномии), неизбежно возникающие в ней при теоретико-множественном обосновании ее учений. Вытеснение актуально бесконечного привело к новой разработке теории множеств. Заново была решена труднейшая проблема континуума – на основе отказа от представления о континууме как о чем-то готовом, состоящем из отдельных атомарных элементов. В понятие о континууме был введен принцип становления. В нем каждую из его частей стали рассматривать как неограниченно делимую, а понятие точки – как понятие о пределе продолжаемого до бесконечности деления. Фундаментальное значение для теории континуума приобрело понятие обладания разделами. Интуиционистская критика проникла в область арифметики и алгебры, усовершенствовала доказательства существования корня алгебраического уравнения. Внесла уточнение в классическое понятие сходимости рядов и разработала различные части теории рядов. Обработке подверглась теория функций комплексного переменного. Уточнения были достигнуты в понятии о множестве, что дало возможность разработать важные разделы теории множеств, в частности радикально уточнена была теория мощностей. В теории «полной упорядоченности» и исследованиях «точечных видов» были получены результаты, позволившие приступить к исследованию теории функций и т. д.

Принципиальное значение получило предложенное интуиционистами решение вопроса о возможности доказательства непротиворечивости. Доказуемость эта – краеугольное условие формалистического обоснования математики. Однако интуиционисты показали, что для доказательства непротиворечивости необходимо применение полной индукции, полная же индукция опирается на интуицию. Фундаментальным событием явилось доказательство австрийским математиком Гёделем известной теоремы, названной теоремой Гёделя (см.: [6]). Согласно этой теореме в каждой математической системе, для которой имеется доказательство ее непротиворечивости и которая содержит теорию чисел,

фигурируют положения, в этой системе недоказуемые, но доступные доказательству по принципам интуиции.

Для математического познания, как и для познания в любой другой области, характерны прежде всего проявления интуиции как озарения [1; 3; 6]. Кроме того, интуитивное в математическом познании часто связывается с наглядным созерцанием. Именно указанные два смысла слова «интуиция» в наибольшей степени применимы при гносеологическом анализе математического творчества. Эти смыслы тесно взаимосвязаны, что не исключает приоритета каждого из них в определенных отношениях: термин «озарение» предпочтителен при характеристике резких качественных переходов в процессе математического познания, а термин «наглядное созерцание» – при характеристике чувственного фона математического познания.

Существование нематериальных сущностей, не наблюдаемое, не улавливаемое обычными средствами и в обычном состоянии сознания, принципиально отрицается. Переживания, связанные с этими сущностями, неизбежно будут отнесены к миру измененных состояний сознания и интуиции, а философски будут интерпретированы как искажения реальности, возникающие каким-то образом в сенсорном восприятии объективно существующих элементов. Рассматриваемое в философском разрезе понятие интуиции в математике в лучшем случае только еще раз подтверждает важный для теории знания факт, что существуют положения и принципы математического знания, которые для современного сознания представляются непосредственными. При этом интуиционизм отказывается от дальнейшего философского исследования генезиса самой этой непосредственности, поэтому в философском отношении он не прогрессирует. Он не идет, по сути, дальше того понятия об интуиции, которое было выработано рационалистами XVII столетия.

Рассмотрение математики как науки, положения которой нуждаются в эмпирическом обосновании, ставит ряд специфических проблем перед философией математики, например, что является наблюдаемым в эмпирической математике, то есть какой тип математических суждений может быть проверен на практике. Позиция и устремления математического интуиционизма имеют предпосылкой отрицательное отношение интуиционистов к абсолютизации логических и формальных основ математики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Асмус В. Ф. Проблема интуиции в философии и математике. – М., 1965. – 312 с.
2. Сухотин А. К. Философия математики: учеб. пособие. – Томск, 2004. – 230 с.

3. **Гроф С.** За пределами мозга: Рождение, смерть и трансценденция в психотерапии / пер. с англ. А. Андрианова, Л. Земскова, Е. Смирновой; под общ. ред. А. Дегтярева. – М., 2004. – 497 с.
4. **Сидняев Н. И.** Методологические аспекты преподавания высшей математики в контексте модернизации школьного математического образования // «Alma Mater» (Вестник высшей школы). – 2014. – №5. – С. 33–40.
5. **Каравка А. А.** Философские и психолого-педагогические аспекты дидактических игр в математике // Философия образования. – 2012. – №5(44). – С. 122–127.
6. **Карпунин В. А.** Формальное и интуитивное в математическом познании. – Л., 1963. – 150 с.
7. **Масалимова Р. Г.** Зарубежные технологии корпоративного обучения: сущность и их значение для отечественной практики наставнической деятельности // Казанский педагогический журнал. – 2012. – №4. – С. 171–178.
8. **Ильин В. В., Калинин А. Т.** Природа науки: Гносеологический анализ. – М., 1985. – 230 с.
9. **Кутюра Л.** Философские принципы математики / пер. с фр. Б. Кореня; под ред. П. С. Юшкевича. – М., 2010. – 264 с.
10. **Зимняя И. А.** Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования // Высшее образование сегодня. – 2003. – № 5. – С. 34–42.

REFERENCES

1. **Asmus V. F.** The problem of intuition in philosophy and mathematics. – Moscow, 1965. – 312 p.
2. **Sukhotin A. K.** Philosophy of mathematics: study guide. – Tomsk, 2004. – 230 p.
3. **Grof S.** Beyond the brain: birth, death and transcendence in psychotherapy – Transl. from English by A. Andrianov, L. Zemskov, E. Smirnova; gen. ed. by A. Degtyarev. – Moscow, 2004. – 497 p.
4. **Sidnyaev N. I.** Methodological aspects of teaching of advanced mathematics in the context of modernization of the school mathematical education. – Alma Mater (Bulletin of high school). – 2014. – No.5. – P. 33–40.
5. **Karavka A. A.** Philosophical, psychological and pedagogical aspects of the didactic games in mathematics. – Philosophy of Education. – 2012. – No. 5 (44). – P. 122–127.
6. **Karpunin V. A.** The formal and intuitive in mathematical knowledge. – Leningrad, 1963. – 150 p.
7. **Masalimova R. G.** Foreign technologies of corporate training: the nature and their significance for the domestic practice of mentoring. – Kazan pedagogical journal. – 2012. – No. 4. – P. 171–178.
8. **Ilyin V. V., Kalinkin A. T.** The nature of science: an epistemological analysis. – Moscow, 1985. – 230 p.
9. **Couturat L.** Philosophical principles of mathematics. – Transl. from French by B. Korenya; Ed. P. Yushkevich. – Moscow, 2010. – 264 p.
10. **Zimnyaya I. A.** The key competences as a new paradigm of the result of education. – Higher education today. – 2003. – No. 5. – P. 34–42.

Принята редакцией: 25.01.2015