

лабораторий и ярких лидеров препятствовало реализации накопленного потенциала. Учет этих обстоятельств необходим при анализе и оценке событий в российской экспериментальной физике после революции.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского Гуманитарного научного фонда (код проекта: №97-03-04423).

Список литературы

1. Елисеев А.А., Литинецкий И.Б. М.В.Ломоносов—первый русский физик. М., 1961.
2. Радовский М.И. М.В.Ломоносов и Петербургская академия наук. М.-Л., 1961.
3. Филонович С.Р. Экспериментальная физика XIX века // Физика XIX—XX вв. в общенаучном и социокультурном контекстах. Физика XIX века. М., 1995. С.73—116.
4. Svedrys R. The rise of physics laboratories in Britain // Hist. Stud. Phys. Sci. 1976. Vol.7. P.405—436.
5. The development of the laboratory: Essays on the place of experiment in industrial civilization / Ed. By F.A.J.L.James. L., 1989.
6. Столетов А.Г. Физические лаборатории у нас и за границей // Собр. Соч. М.-Л., 1941. Т.2. С.202—210.
7. Храмов Ю.А. Научные школы в физике. Киев, 1987.
8. Филонович С.Р. Александр Григорьевич Столетов. К 150-летию со дня рождения // Исследования по истории физики и механики. 1990. М., 1990. С.176—186.
9. Научная переписка П.Н.Лебедева. (Научное наследство. Т.15). М., 1990.
10. Андреев А.В. Социальная история НИИФ МГУ (1922—1954). Кандид. дисс. М., 1996.
11. Хвольсон О.Д. Курс физики. Т.1—5. 5-е изд. Берлин, 1923.

МОСКОВСКАЯ ФИЛОСОФСКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ШКОЛА: ПРОБЛЕМА СОСТАВА И ИДЕЙНОЙ ОБЩНОСТИ

В.А.Шапошников

1. История вопроса

Термин «Московская философско-математическая школа» (МФМШ) был, по всей видимости, впервые введен П.А.Некрасовым в 1904 г. в речи памяти Н.В.Бугаева [8]. С именем этого последнего и с его «аритмологическими» идеями преимущественно и ассоциируется с тех пор интересующая нас школа. Д.Д.Мордухай-Болтовской, выступивший с критикой этих идей на страницах журнала «Вопросы философии и психологии» [6], видит в МФМШ «направление, основанное на идеях Бугаева», а в числе принадлежащих к нему мыслителей-математиков, кроме Бугаева и Некрасова, называет также В.Г.Алексеева [6, с.7—8]. В сходном виде представлена школа и во втором томе (1950) классического

труда В.В.Зеньковского [4], подчеркнувшего, что несмотря на краткость изложения идеи Бугаева «заслуживают самого серьезного внимания» [4, т.2, ч.1, с.224]. Упомянуты там же и Некрасов с Алексеевым, однако взгляды их не рассматриваются, поскольку они «выражены таким плохим языком, фантастичность различных обобщений, иногда доходящих до смешного, до того велика,—что все это *закрывает* философское зерно, заключенное в принципах аритмологии». В особенности же построения Некрасова «невозможно серьезно обсуждать» [4, т.2, ч.2, с.227—228].

В последнее время в публикациях С.М.Половинкина [9—12] предпринята попытка извлечь то «философское зерно», которое заключено в рассуждениях не только Н.В.Бугаева, но и П.А.Некрасова, а главное: в них показано, что *аритмология московских математиков нашла подлинное философское продолжение в творчестве П.А.Флоренского*. Половинкин дает следующий перечень «выразителей духа школы»: Н.В.Бугаев, П.А.Некрасов, В.Г.Алексеев и П.А.Флоренский. При этом он полагает, что отличительной чертой школы является стремление осуществить «философско-математический синтез» (выражение Некрасова) *на основе идей аритмологии и монадологии* (т.е. круг специфических идей школы также мыслится заданным исключительно работами Бугаева).

Однако, если мы обратимся к исходной для данного вопроса работе [8], то обнаружим, что сам Некрасов представлял себе ситуацию в несколько ином свете. Что касается состава, то он говорит о «глубоком научно-философском мирозерцании» основателей школы в целом (приводится список из 14 имен членов-основателей Московского математического общества, это официальный перечень, печатавшийся в каждом томе «Математического сборника»). Из этих 14 имен некоторые действительно представляют интерес с точки зрения нашей темы. Так П.А.Некрасов говорит, что своим философским духом школа в особенности обязана, наряду с Бугаевым,—В.Я.Цингеру [8, с.18]. Философские идеи последнего достаточно известны [5], однако их обычно никак не связывают с идеями Бугаева. Однако Некрасов воспринимает Бугаева и Цингера как представителей *единой* школы и стремится выявить связь между их взглядами.

2. Философская позиция школы

Итак, П.А.Некрасов видит наиболее полное выражение философского духа школы в идеях Цингера и Бугаева, которые он рассматривает как единый комплекс. Что же представляет из себя этот комплекс?

Про взгляды В.Я.Цингера известно в первую очередь то, что он в 70-е годы XIX века одним из первых выступил с резкой критикой необычайно популярного в то время в России позитивизма [5]. В первую очередь его критика относилась ко взглядам О.Конта и Дж.С.Милля на природу математики и механики, которым он противопоставлял позицию «Критики чистого разума» Канта. Однако замысел Цингера не сводился к обсуждению узко специальных вопросов. В позитивизме его в первую очередь возмущало и отталкивало рабское преклонение перед фактом, плоский эмпиризм. Это унижает, согласно Цингеру, достоинство человеческого духа. Точку опоры в борьбе с эмпиризмом и материализмом Цингер находит в априоризме Канта. Если для Канта априорность не противостоит опыту, она связана лишь с разделением формы и материи *в рамках самого опыта*, то для Цингера априорность становится оплотом борьбы против эмпирической обусловленности нашей духовной жизни. Он всячески подчеркивает, во-первых, отсутствие в нашем познании какого-либо чистого эмпирического факта, не подвергнувшегося радикальной переработке нашим разумом (все, что исследуется в науках «носит несомненный и резко выраженный характер идеальности», дух «идеализирует каждое впечатление, переходящее в область мысли») [16, с.92—95], а с другой, — достаточную автономность творческой фантазии нашего духа в отношении опыта вообще («способность представлять и воображать себе внешние предметы и явления, в какой бы ни находилась она зависимости от испытанных нами и унаследованных чувственных восприятий, во всяком случае неизмеримо шире и разнообразнее, чем наблюдение действительности; она ни в малой степени не подчинена никаким физическим законам, нисколько не стеснена ни размерами и расстояниями, ни временем») [17, с.210]. По выражению Некрасова, Цингер «выяснил особенную роль внутренней инициативы познающего духа» [8, с.12]. Отсюда уже рукой подать до вечно сущих носителей этих творческих инициатив — монад, и защиты свободы их воли, т.е. до аритмологической и монадологической проблематики Бугаева.

По свидетельству Л.М.Лопатина, Н.В.Бугаев «долгое время был убежденным позитивистом» и лишь в 80-е годы стал складываться у него аритмологическо-монадологический комплекс идей [5, с.226]. Как и у Цингера, пересмотр позитивистских концепций рос у Бугаева из *этического* неприятия позитивистского мировоззрения. Эти идеи Бугаева явились преодолением позитивизма и явно имеют антипозитивистскую направленность.

Если сам Бугаев не склонен был эту направленность подчеркивать, то в восприятии этих идей у П.А.Флоренского и В.Ф.Эрна [18, с.214—216] такая направленность особенно заметна: противопоставление «непрерывность—прерывность» прочно связывается для них с противопоставлением «позитивизм—христианство».

Последнее противопоставление типично для русской религиозной философии конца XIX—начала XX века и здесь просматривается связь философских исканий Цингера и Бугаева с этой традицией. Однако, нам хотелось бы найти то специфическое, что выделяет МФМШ и ее представителей на общем культурном фоне. Эту специфику школы П.А.Некрасов весьма удачно закрепил в самом названии. Школу отличает не просто антипозитивистский пафос, но убежденность, что *только на основе углубленного изучения математики* возможно построение более глубокого чем позитивизм научно-философского мирозерцания. Вл.Соловьев в своей магистерской диссертации (1874) провозгласил логическую и историческую необходимость органического синтеза теологии, метафизики и позитивной науки, в противовес закону трех стадий О.Конта, а Л.М.Лопатин во вступительной речи на своем магистерском диспуте (1886) говорил о том, что позитивисты поторопились сдать метафизику в архив и объявил себя решительным защитником умозрительной философии. Московские математики-философы разделяли эти умонастроения, делая однако то важное уточнение, что возрождение метафизики и достижение цельного знания возможно лишь *на прочном математическом фундаменте*.

В своей речи [16] Цингер посвящает несколько блестящих страниц вопросу о взаимосвязи математики и философии [16, с.39—43]. Математика и философия «необходимо и помимо наших намерений и предубеждений пополняют друг друга». Все содержание и все приемы исследования математики «входят в область философии», и всякий раз, как математик возвращается к смыслу и значению основных положений своей науки, «он по необходимости становится философом». Математика «как бы одна из глав философии», глава «простейшая по содержанию, но особенно способная к развитию», она предоставляет философии образец познаний, «в которых точная и строгая мысль проявляет себя с наибольшей силою, в самых убедительных формах и с самыми очевидными и бесспорными результатами». Именно способность человека осуществлять *a priori* разнообразнейшие пространственные конструкции, образующие богатейший мир геометрии и кинематики, служит для Цингера главным свидетельством

в пользу достаточной автономии, идеального характера и достоинства человеческого духа.

Н.В.Бугаев убежден, что именно математика должна определять, да и на деле определяет, особенности мировоззрения вообще. «Мы должны—пишет он в программной статье [3]—прежде всего в чистой математике искать ответов на некоторые вопросы о сущности и коренных основах современного научно-философского мирозерцания» [3, с.350]. Основные разделы чистой математики, полагает Бугаев, «дают все элементы для выработки коренных основ научно-философского мирозерцания» [3, с.354].

«Глубоко проникающий человеческий логос—говорит П.А.Некрасов—всегда богат тонко развитыми математическими элементами» [8, с.9]. Именно в этом смысле употребляется им выражение «философско-математический синтез» [8, с.20]. О.Конт также стремился к такому синтезу, однако его опыт оказался неудачен в силу недостаточного понимания подлинной природы математики. Цингер противопоставляет ему Канта, а Бугаев—Лейбница. Некрасов же подчеркивает особую близость «логоса союза основателей» школы гению Декарта. Декарт, Лейбниц и Кант с большим чем Конт вниманием отнеслись к математике и именно это позволило им создать философские системы особой глубины.

С антипозитивистской направленностью МФМШ и убеждением в оправданности метафизики связана также позиция школы в отношении активно обсуждавшегося во второй половине XIX века статуса понятия силы в механике. Для московских математиков оказалась неприемлемой позиция *адинамизма* (стремление изгнать из механики понятие силы), как покушение на метафизические корни этой науки. Против этих тенденций выступили В.Я.Цингер [16] и Ф.А.Слудский [13—14]. Защита понятия силы тесно связана и с монадологической метафизикой Н.В.Бугаева, трактующей физические законы природы как простейшие и наиболее устойчивые формы социальной жизни монад [2, с.14], а *силу*—как характеристику экстенсивного совершенства этой жизни [2, с.10, 12]. Позднее П.А.Флоренский напишет, что *динамизм* есть «последняя и неустранимая предпосылка физики и других наук о внешнем мире» [15, с.684].

3. Истоки и развитие идей школы

Интересно, что многие из путей, которыми развивалась философская мысль представителей МФМШ, были, судя по всему, заложены Н.Д.Брашманом, человеком, внесшим определяющий вклад в создание самостоятельной математической школы в

Москве в 40—60-е годы XIX века. В его немногочисленных философско-методологических рассуждениях, помимо определенной философской эрудиции, уже просматриваются тенденция сближать математику и философию (свойственная для школы вообще), кантианские мотивы (получившие развитие у Цингера), интерес к статусу понятия силы в механике (проявившийся у Цингера и Слудского). В речи Брашмана [1] явственно чувствуется антисхоластический пафос (в духе Декарта), который Некрасов сближает с антипозитивистским пафосом Цингера [8, с.8—9].

Хотя Н.Д.Брашман, В.Я.Цингер и Ф.А.Слудский не создали в философском плане ничего столь же ярко оригинального как аритмολогическо-монадологические построения Н.В.Бугаева, но они также являются творцами и выразителями установок МФМШ.

Еще до П.А.Некрасова и В.Г.Алексеева, идеи близкие Бугаеву развивал Н.И.Шишкин (близко знавший обоих мыслителей Л.М.Лопатин говорит о влиянии воззрений Шишкина на Бугаева: именно Шишкин впервые связал теорию прерывных функций с вопросом о свободе воли, и лишь затем к этим идеям всецело присоединился Бугаев [5, с.302]). Однако, наиболее важное развитие идеи аритмологии получили у П.А.Флоренского, осознавшего *глубинную связь этих идей с теоретико-множественными построениями Г.Кантора* (на это обращает особое внимание С.М.Половинкин [9]). Со своеобразной философией математики развитой Флоренским, а через ее посредство и с идеями МФМШ, теснейшим образом связаны также философско-математические идеи В.Н.Муравьева [7] и А.Ф.Лосева.

Желая расширить культурный контекст идей МФМШ, можно заметить, что мы имеем здесь дело с фрагментом единой традиции, пронизывающей всю историю европейской культуры. Эта традиция, для которой характерно рассмотрение математики в теснейшей связи с магией, искусством, религией, философией, представлена пифагореизмом, платонизмом и неоплатонизмом, а в Новое время—Декартом, Лейбницем, Новалисом и др. Не случайно Мордухай-Болтовской характеризовал идеи МФМШ как «возродившееся пифагорейство» [6], а Некрасов возводил взгляды школы к древне-еврейской и древне-греческой мудрости [8, с.6]. Свою связь с платонизмом подчеркивал Флоренский, а Лосев, именно в духе школы, интерпретировал взгляды Филолая, Платона, Плотина, Ямвлиха, Прокла, Николая Кузанского. Так для МФМШ, как и для традиции в целом, характерны *наглядно-образное восприятие математических конструкций* («интуитивизм» в смысле Пуанкаре; «плотность» математической мысли,

по выражению Флоренского) и их онтологизация («математика есть бытие» — А.Ф.Лосев).

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (код проекта: №96-03-04410)

Список литературы

1. Брашман Н.Д. О влиянии математических наук на развитие умственных способностей. Речь, произнесенная в торжественном собрании Имп. Московского ун-та июня 17 дня 1841 года. М.: Унив. тип., 1841. Отд. отт. 31 с.
2. Бугаев Н.В. Основы эволюционной монадологии. М.: Типо-лит. т-ва И.Н.Кушнерев и К, 1893. Отд. отт. 19 с.
3. Бугаев Н.В. Математика и научно-философское мирозерцание (1898) // Математический сборник. 1905. Том XXV. Вып. II. С. 349—369.
4. Зеньковский В.В. История русской философии. В 2-х томах (4-х частях). Л.: Эго, 1991.
5. Лопатин Л.М. Статьи «Философское мировоззрение Н.В.Бугаева» (1904), «Физик-идеалист (Памяти Н.И.Шишкина)» (1908), «Философские взгляды В.Я.Цингера» (1908) // Лопатин Л.М. Философские характеристики и речи. М.: ИЦ «Academia», 1995. С. 226—315.
6. Мордухай-Болтовской Д.Д. О законе непрерывности. М.: Типо-лит. И.Н.Кушнерев и К^о, 1907. Отд. отт. 19 с.
7. Муравьев В.Н. Всеобщая производительная математика (1934) // Русский космизм: Антология философской мысли. М.: Педагогика-Пресс, 1993. С. 190—210.
8. Некрасов П.А. Московская философско-математическая школа и ее основатели // Математический сборник. 1904. Т. XXV. Вып. I. С. X—XIV, 3—249.
9. Половинкин С.М. П.А.Флоренский: Логос против хаоса. М.: Знание, 1989. (Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Философия». №2). 64 с.
10. Половинкин С.М. Московская философско-математическая школа. (Обзор) // РЖ «Общественные науки в СССР». Сер. 3: Философия. М.: ИНИОН АН СССР, 1991. №2. С. 43—67.
11. Половинкин С.М. Психо-аритмо-механика (философские черты портрета П.А.Некрасова) // Вопросы истории естествознания и техники. М.: Наука, 1994. №2. С. 109—113.
12. Половинкин С.М. Статьи «Московская философско-математическая школа», «Аритмология», «Бугаев Н.В.», «Некрасов П.А.», «Алексеев В.Г.», «Флоренский П.А.» // Русская философия. Малый энциклопедический словарь. М.: Наука, 1995.
13. Слудский Ф.А. Несколько слов о Kirchhoff's Vorlesungen uber mathematische Physik. Mechanik // Математический сборник. 1875. Т. VII. Вып. III. Отд. 2. С. 3—14.
14. Слудский Ф.А. Механика будущего // Математический сборник. 1878. Т. IX. Вып. II. Отд. 2. С. 3—24.
15. Флоренский П.А. От переводчика. [Вст. статья к пер.: И. Кант. Физическая монадология.] // Флоренский П.А. Соч. в 4-х томах. Т. 1. М.: Мысль, 1994. С. 682—686.
16. Цингер В.Я. Точные науки и позитивизм // Отчет и речи, произнесенные в торжественном собрании Имп. Моск. ун-та 12 янв. 1874 г. М.: Унив. тип., 1874. С. 38—98.
17. Цингер В.Я. О недоразумениях во взглядах на основания геометрии // Вопросы философии и психологии. Год V (1894). Кн. 22. Отд. 2. С. 199—213.
18. Эрн В.Ф. Идея катастрофического прогресса (1909) // Эрн В.Ф. Сочинения. М.: Правда, 1991. С. 198—219.

ПРОБЛЕМА ПЕРИОДИЗАЦИИ РАЗВИТИЯ ЯДЕРНОГО ОРУЖИЯ В СССР

Е.А.Шитиков

До сих пор нет приемлемой для историков науки и техники периодизации ядерных зарядных устройств, хотя уже прошло полвека с момента их создания. Проблема заключается в обосновании критерия периодизации. Задача осложняется тем, что действует бессрочный договор о нераспространении ядерного оружия, и ядерные технологии сейчас и в обозримом будущем будут строго засекречены.

Некоторые свойства ядерных зарядов, которые можно было бы использовать в качестве критериев периодизации:

— Энерговыделение при взрыве (критерий эффективности). Для зарядов военного назначения потребная мощность зависит, главным образом, от рассеивания носителя у цели.

— Удельная мощность (критерий качества)—отношение мощности заряда (кВт) к его весу (кг). Критерий весьма важный, но имеет особенность: при фиксированном уровне технологии чем выше абсолютная мощность заряда, тем легче добиться и более высокой удельной мощности, поэтому при изменении технологии во времени корректно только сравнение зарядов с одинаковым энерговыделением или, наоборот, одинаковой удельной мощности. Например, в американском зарядостроении рассматриваемый показатель имел значение больше единицы в 1954 г. при мощности 15 мт, в 1958 г.—при 213 кт, а с 1962 г. существовала программа создания зарядов класса «100 фунтов—100 кт», у которых удельная мощность явно больше единицы при еще более низких значениях абсолютной мощности.

— Коэффициент «полезного действия» (критерий экономичности)—доля прореагировавших активных материалов при взрыве (в %). Зависит не только от совершенства конструкции, но и от такого параметра как диаметр обжимного заряда, то есть от размеров взрывного устройства, которые часто диктуются носителем.

— Показатель «чистоты» (критерий экологичности)—отношение энерговыделения от реакции синтеза к общему энерговыделению. Важный критерий для зарядов промышленного назначения (в СССР проведено 124 взрыва в мирных целях, в США—35).

К сожалению, по всем этим пунктам, кроме первого, данные отсутствуют и перспектива их появления в открытой печати

1997

**ИНСТИТУТ
ИСТОРИИ
ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ
и
ТЕХНИКИ
им. С.И.Вавилова**

**ГОДИЧНАЯ
НАУЧНАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ**

2 часть

Ответственный редактор
доктор экономических наук В.М.Орел



«Янус-К»
Москва
1997