QA
9

МАТЕМАТИКА

И

НАУЧНО-ФИЛОСОФСКОЕ

МІРОСОЗЕРЦАНІЕ.

Н. В. Бугаева.

КІЕВЪ.
Типографія С. В. Кульженко, Большая Васильковская, д. Гольдфарба, № 23.
1898.

Экз.

Дозволено цензурою. Кіевъ, 22-го августа 1898 года.

114839

Математика и научно-философское міросозерцаніе.

П. В. Бугаева.

М. Г.

Современное пониманіе міровыхъ явленій находится въ прямой связи съ наукой и философіей. Его обыкновенно называютъ научно-философскимъ міросозерцаніемъ.

Въ чемъ же заключается сущность и основныя черты этого міросозерцанія?

Отвѣтить на этотъ вопросъ нужно для правильной оцѣнки нѣкоторыхъ научныхъ, художественныхъ и соціальныхъ явленій, необходимо для лучшаго рѣшенія многихъ практическихъ и общественныхъ задачъ.

Я не имѣю притязаній отвѣтить на этотъ вопросъ во всей его полнотѣ и объемѣ. Я постараюсь только подойти къ его рѣшенію съ совершенно особой точки зрѣнія.

Научно-философское міросозерцаніе зависитъ отъ нашего пониманія явленій природы. Этому пониманію главнымъ образомъ помогаетъ наука. Наука же стремится въ своихъ выводахъ къ точности и опредѣленности.

Она не ограничивается одними общими соображеніями. Вслѣдъ за процессомъ первоначальныхъ обобщеній является въ ней вопросъ о мѣрѣ и числѣ, способномъ обрисовать явленіе при всѣхъ обстоятельствахъ. Вопросъ о числѣ и мѣрѣ придаетъ наукѣ ту положительность, къ которой она стремится въ послѣднее время. Это требованіе числа и мѣры является злобою дня не одной современной науки, но и современнаго искусства и современныхъ человѣческихъ отношеній. Найти мѣру въ области мысли, воли и чувства—вотъ задача современнаго философа, политика и художника. Эта положительность требованій новаго человѣка не только не ослабляетъ, а усиливаетъ идеальную сторону современной цивилизаціи. Изъ области

неопредѣленныхъ, безмѣрныхъ инстинктовъ человѣкъ при помощи числа и мѣры стремится возвыситься до идеальнаго состоянія, которое давало бы ему полную власть надъ внѣшнею и внутреннею природою, вносило бы гармонію и эстетическое чувство въ каждое проявленіе человѣческаго духа.

Число и мѣра являются въ современной наукѣ самымъ могучимъ средствомъ для оцѣнки явленій природы. Эти требованія современнаго знанія ставятъ его въ непосредственную связь съ математикою, наукою о числѣ и мѣрѣ, наукою, которую по всей справедливости называютъ матерью всѣхъ наукъ.

Какъ скоро какая нибудь конкретная величина способна быть математическимъ количествомъ, на сцену тотчасъ появляется математика.

Вотъ почему математика въ ея научномъ развитіи, въ пріемахъ и методахъ ея разработки, имѣетъ существенное значеніе для современнаго человѣчества. Этимъ объясняется, почему наше время отличается такимъ развитіемъ математическихъ методовъ, почему многочисленный рядъ ученыхъ прилагаетъ всѣ силы для того, чтобы своими изслѣдованіями расширить ея орудія и средства. Въ этихъ орудіяхъ и средствахъ сказывается дедуктивная мощь человѣка. Въ нихъ вмѣстѣ съ собираніемъ и классификаціей фактовъ и усовершенствованіемъ методовъ изслѣдованія заключается главное условіе для успѣшнаго развитія нашихъ знаній о природѣ. Мы должны прежде всего въ чистой математикѣ искать отвѣтовъ на нѣкоторые вопросы о сущности и коренныхъ основахъ современнаго научно-философскаго міросозерцанія. Математика есть наука, изучающая сходства и различія въ области явленій количественнаго измѣненія. Это самое общее ея опредѣленіе. Всѣ остальныя ея опредѣленія вытекаютъ изъ него, какъ его простыя слѣдствія. Идея количественнаго измѣненія и порядка, которому подчиняются эти измѣненія, суть основныя идеи математики. Измѣняющееся количество называется перемѣнною величиною. Перемѣнныя величины могутъ измѣняться независимо или въ зависимости отъ измѣненія другихъ величинъ. Согласно съ этимъ измѣненіемъ, онѣ называются независимыми или зависимыми перемѣнными. Зависимыя перемѣнныя называются также функціями. Математика является такимъ образомъ теоріей функцій. Это второе опредѣленіе, вытекающее изъ перваго, какъ основнаго, можетъ также быть принято. Оно достаточно для объясненія многихъ фактовъ въ области явленій количественнаго измѣненія.

Измѣняться величины могутъ непрерывно или прерывно. Сообразно съ этими двумя способами измѣненія количествъ, функціи раздѣляются на непрерывныя и прерывныя, а сама чистая математика распадается на два громадныхъ отдѣла: теорію непрерывныхъ и теорію прерывныхъ функцій. Теорію непрерывныхъ функцій называютъ обыкновенно *математическимъ анализомъ*, а теорію прерывныхъ функцій *аритмологіей*. Такое естественное подраздѣленіе чистой математики еще не проникло въ науку, не сдѣлалось достояніемъ всеобщаго научнаго убѣжденія. Отъ этого происходитъ цѣлый рядъ недоразумѣній въ классификаціи и въ пониманіи значенія многихъ отдѣловъ чистой математики. Эта неясность въ исходныхъ началахъ научной классификаціи неблагопріятно отражается и на самомъ характерѣ научно-философскаго міросозерцанія.

Теорія непрерывныхъ функцій или математическій анализъ заимствуетъ свои методы изъ послѣдовательнаго примѣненія идеи непрерывности къ изученію этихъ функцій. Эта идея, въ связи съ близко стоящимъ къ ней ученіемъ о предѣлахъ, составляетъ существенное содержаніе исчисленія безконечно-малыхъ.

Методъ безконечно-малыхъ или дифференціальное и интегральное исчисленія составляютъ одинъ изъ самыхъ могучихъ способовъ изученія аналитическихъ функцій. На почвѣ этого метода создалось, развилось и окончательно сложилось грандіозное зданіе математическаго анализа. Подъ его кровомъ ютятся многія прикладныя математическія науки. Основная задача математическаго анализа сводится къ тому, чтобы всякія функціи поставить въ связь съ цѣлыми, какъ простѣйшими и наиболѣе понятными намъ аналитическими функціями. Надъ рѣшеніемъ этой задачи трудилось много великихъ геометровъ. На ней проявилось удивительное остроуміе многихъ геніальныхъ математиковъ. Въ обработкѣ этой задачи современные ученые достигли высокой степени совершенства.

Рядомъ съ анализомъ воздвигается мало по малу другое грандіозное зданіе чистой математики—это теорія прерывныхъ функцій или *аритмологія*. Выдвинувшись подъ скромнымъ названіемъ теоріи чиселъ, она постепенно вступаетъ въ новую фазу своего развитія. Въ настоящее время все приводитъ къ мысли, что аритмологія не уступитъ анализу по обширности своего матеріала, по общности своихъ пріемовъ, по замѣчательной красотѣ своихъ результатовъ. Прерывность гораздо разнообразнѣе непрерывности. Можно даже сказать, что непрерывность есть прерывность, въ которой измѣненіе идетъ черезъ безконечно-малые и равные промежутки.

Разнообразіе формъ, подъ которыми является прерывность, ведетъ къ тому, что научные вопросы аритмологіи часто бываютъ сложнѣе и труднѣе соотвѣтствующихъ вопросовъ анализа.

Анализъ есть только первая ступень въ развитіи научныхъ математическихъ истинъ, простѣйшая форма, подъ которою онѣ появляются. Вотъ почему анализъ развился ранѣе, остановилъ прежде всего вниманіе математиковъ. Для развитія же аритмологіи не только нужны всѣ средства анализа, но еще и цѣлый рядъ совершенно новыхъ способовъ и пріемовъ изслѣдованія. Въ этомъ отношеніи аритмологія есть настоящій арсеналъ математическихъ методовъ. Въ ней сосредоточивается и складывается самое разнообразное оружіе для математическихъ изысканій.

Между двумя отдѣлами—анализомъ и аритмологіей существуетъ полное соотвѣтствіе. Почти каждому крупному отдѣлу анализа соотвѣтствуетъ свой особый отдѣлъ аритмологіи. Это сознаніе важности аритмологіи встрѣчается у самыхъ великихъ геометровъ, обнимавшихъ содержаніе нашей науки во всей ея полнотѣ и объемѣ. Ламе, знаменитый французскій ученый и инженеръ, прямо называетъ ученыхъ, относящихся безъ достаточнаго уваженія къ теоріи чиселъ, хулителями истиннаго знанія (détracteurs de la science pure); Гауссъ слѣдующимъ образомъ выражается по этому вопросу: Die Mathematik ist die Königin der Wissenschaft, aber die Arithmetik ist die Königin der Mathematik (Математика царица наукъ, но аритмологія царица математики).

Истины анализа отличаются общностію и универсальностію. Истины аритмологіи носятъ на себѣ печать своеобразной индивидуальности, привлекаютъ къ себѣ своею таинственностію и поразительною красотою.

Этимъ только объясняется, почему иные мыслители ставили въ связь съ цѣлыми числами различные вопросы мистической философіи. Своимъ изяществомъ истины аритмологіи пробуждаютъ въ ученомъ чувство научной красоты, удовлетворяющее его независимо отъ того, имѣютъ или не имѣютъ онѣ приложенія къ непосредственному объясненію явленій жизни и природы.

Кромѣ анализа и аритмологіи, въ область чистой математики входятъ геометрія и теорія вѣроятностей. Въ геометріи разсматриваемое количество есть *протяженіе*. Теорія вѣроятностей есть наука о случайныхъ явленіяхъ. Въ ней разсматриваемое количество есть вѣроятность появленія случайнаго событія.

Къ геометріи вполнѣ прилагаются методы анализа и аритмологіи. Въ этомъ смыслѣ она можетъ быть названа прикладною математическою наукою. Въ ней, однако, являются также и самостоятельные методы. Они вытекаютъ изъ того обстоятельства, что протяженіе подлежитъ нашему чувственному созерцанію. Это обстоятельство придаетъ геометрическимъ истинамъ, кромѣ логической доказательности, наглядность и созерцательную убѣдительность. Это сочетаніе логической доказательности и созерцательной убѣдительности сообщаетъ особую прелесть истинамъ геометріи. Въ теоріи вѣроятностей не встрѣчается самостоятельныхъ математическихъ методовъ. Анализъ, аритмологія, геометрія и теорія вѣроятностей даютъ всѣ элементы для выработки коренныхъ основъ научно-философскаго міросозерцанія.

Ихъ истины и методы вполнѣ прилагаются для объясненій явленій міра. Свойствами ихъ содержанія опредѣляется и сущность нашихъ воззрѣній на природу.

Весьма важно прослѣдить въ настоящее время вліяніе этихъ частей математики на научно-философское міросозерцаніе. Въ научныхъ объясненіяхъ явленій природы ученые болѣе всего пользовались геометріей и анализомъ. Геометрія по преимуществу была научнымъ орудіемъ древняго, а анализъ новаго міра.

Такъ, періодъ древней астрономіи можно назвать *геометрическимъ*. Въ новомъ періодѣ астрономія сложилась подъ вліяніемъ механическихъ понятій. Математическимъ орудіемъ астрономіи былъ анализъ безконечно-малыхъ. Этотъ періодъ астрономіи можно назвать *аналитическимъ*. Дифференціальное и интегральное исчисленія двинули впередъ механику и астрономію, поэтому этотъ періодъ астрономіи можно также назвать *механическимъ*.

Подъ вліяніемъ анализа совершенно преобразовался нашъ взглядъ на устройство вселенной. При помощи анализа астрономія приняла вполнѣ научную форму, а раціональная механика сложилась въ стройное, законченное ученіе. Приложеніе анализа дѣлается часто необходимымъ и единственнымъ средствомъ поставить данную научную гипотезу на прочныхъ основаніяхъ опыта и наблюденія.

Вслѣдъ за механикой и небесной механикой, физика вступила въ такой періодъ развитія, въ которомъ она сдѣлалась математической наукою. Физическія науки пережили всѣ тѣ же фазы историческаго развитія, какія пережила астрономія. Въ нихъ за эпохою смутныхъ построеній послѣдовалъ періодъ, когда сказалась потребность въ наблюденіи и опытѣ. Въ этомъ періодѣ обыкновенно являются въ наукѣ первоначальныя обобщенія, распредѣляются явленія

по родамъ и группамъ. При дальнѣйшемъ развитіи точнаго знанія эти наблюденія сопровождаются возможно точными числовыми показаніями. Изъ этихъ числовыхъ фактовъ слагаются первоначальные эмпирическіе числовые законы, которые потомъ должны вытекать какъ первоначальное слѣдствіе общихъ научныхъ положеній, выработанныхъ самымъ строгимъ индуктивнымъ процессомъ.

Законъ сохраненія вещества и энергіи суть тѣ общія положенія, которыя выработали физика и химія. Въ настоящее время математическій анализъ находитъ въ физикѣ самыя разнообразныя и обширныя примѣненія. Математическая физика достигла высокой степени совершенства. Вообще, можно съ большою вѣроятностію утверждать, что развитіе физической науки опредѣляется объемомъ той области, въ которой примѣняется математическій анализъ. Въ процессѣ послѣдовательнаго развитія физическихъ наукъ мы невольно замѣчаемъ какъ бы постепенное восхожденіе ихъ по точности и совершенству. Только такимъ образомъ мы можемъ объяснить, почему химія стремится стать на чисто физическую, а физика на чисто механическую почву. Вотъ почему многіе полагаютъ, что въ будущемъ всѣ процессы внѣшней природы объяснятся изъ механическихъ законовъ равновѣсія и движенія и сдѣлаются предметомъ изысканій, сопровождаемыхъ въ своемъ дедуктивномъ ходѣ математическими операціями. Такимъ образомъ, наука о свойствахъ и взаимныхъ отношеніяхъ величинъ является тѣмъ необходимымъ условіемъ, которымъ опредѣляется степень точности и строгости выводовъ физическихъ наукъ,—тѣмъ единствомъ, которое связываетъ ихъ въ одно стройное цѣлое, тѣмъ могучимъ средствомъ и орудіемъ, къ которому они прибѣгаютъ въ интересахъ его развитія.

Обширное и многостороннее примѣненіе математическаго анализа къ изученію явленій природы придаетъ особый оттѣнокъ господствующему въ настоящее время научно-философскому міросозерцанію. Этотъ оттѣнокъ зависитъ отъ самаго характера математическаго анализа, отъ свойствъ тѣхъ непрерывныхъ функцій, при помощи которыхъ изучаются и формулируются законы природы. Въ свойствахъ этихъ функцій лежитъ главное объясненіе современныхъ взглядовъ на законы природы. Въ нихъ мы должны искать отвѣта на вопросъ о коренныхъ основахъ установившагося научно-философскаго міросозерцанія.

Для математическаго объясненія явленій природы примѣняются, главнымъ образомъ, непрерывныя, аналитическія функціи. Вотъ по-

чему можно современное научное міросозерцаніе по всей справедливости назвать *аналитическимъ міросозерцаніемъ*.

Аналитическія функціи обладаютъ *непрерывностію*. Непрерывность даетъ намъ возможность изучать эти функціи во всѣхъ ихъ элементарныхъ проявленіяхъ. При изученіи явленій природы мы руководимся этимъ основнымъ свойствомъ аналитическихъ функцій. Мы допускаемъ, что явленія природы измѣняются непрерывно. Кромѣ того, мы имѣемъ въ виду при изученіи этихъ явленій понять ихъ во всѣхъ элементарныхъ ихъ обнаруженіяхъ. Наконецъ, мы желаемъ знать, какъ сложныя явленія природы образуются изъ явленій элементарныхъ. Дифференціальное и интегральное исчисленія даютъ возможность не только дать математическое выраженіе этимъ вопросамъ, но и рѣшить точно эти вопросы, какъ скоро законъ явленія выраженъ аналитическою функціею. Аналитическія функціи, опредѣляющія законы природы, бываютъ по преимуществу функціями однозначными. Это соотвѣтствуетъ нашему предположенію, что данному закону при данныхъ обстоятельствахъ соотвѣтствуетъ въ природѣ только одно опредѣленное явленіе.

Наконецъ, при выраженіи законовъ природы однозначными аналитическими функціями мы получаемъ возможность обрисовать явленіе для всѣхъ моментовъ не только прошлаго, но и будущаго времени.

Такимъ образомъ, непрерывныя и однозначныя аналитическія функціи и примѣненіе математическаго анализа къ нимъ даютъ возможность усмотрѣть въ явленіяхъ природы и въ законахъ, ими управляющихъ, слѣдующія основныя свойства:

1) непрерывность явленій, 2) постоянство и неизмѣнность ихъ законовъ, 3) возможность понять и оцѣнить явленіе въ его элементарныхъ обнаруженіяхъ, 4) возможность складывать элементарныя явленія въ одно цѣлое и, наконецъ, 5) возможность точно и опредѣленно обрисовать явленіе для всѣхъ прошлыхъ и предсказать для всѣхъ будущихъ моментовъ времени.

Этими особенностями характеризуются всѣ требованія современной науки. Ими опредѣляется сущность современнаго научно-философскаго міросозерцанія. Онѣ вполнѣ исчерпываются особенностями непрерывныхъ и однозначныхъ аналитическихъ функцій и свойствами математическаго анализа.

Поразительные успѣхи современной науки зависѣли отъ удачнаго примѣненія математическаго анализа къ изученію основныхъ явленій природы. Эти успѣхи оправдали надежды, возлагаемыя мыслителями на математику.

При помощи математическаго анализа человѣку стали ясны многія скрытыя пружины въ устройствѣ вселенной. Развитіе астрономіи, небесной механики и связанныхъ съ ними практическихъ вопросовъ геодезіи, географіи и мореплаванія измѣнили весь строй современнаго общества. Развитіе механики и математической физики, сопровождаемое цѣлымъ рядомъ блестящихъ приложеній, еще болѣе подняло вѣру человѣка въ то, что аналитическое міросозерцаніе есть основное и наиболѣе правильное, что въ его дальнѣйшей разработкѣ лежитъ сущность будущихъ успѣховъ человѣческаго знанія.

Современные взгляды на природу подъ вліяніемъ анализа отличаются общностію и универсальностію.

Идея о непрерывности явленій природы стала проникать въ біологію, психологію и соціологію. Ученія Ламарка и Дарвина суть ничто иное, какъ попытки примѣнить къ біологіи тѣ воззрѣнія на непрерывную измѣняемость явленій, которыя господствуютъ въ геометріи, механикѣ и физикѣ.

Въ біологіи пришли къ убѣжденію, что конечный результатъ біологическихъ явленій есть простое слѣдствіе безконечно малыхъ измѣненій, замѣчаемыхъ нами въ явленіяхъ жизни животныхъ и растеній.

Наконецъ, въ соціологіи тоже стало преобладать воззрѣніе, что измѣненіе въ ходѣ общественныхъ явленій складывается подъ вліяніемъ непрерывныхъ измѣненій въ бытѣ, правахъ, обычаяхъ, привычкахъ и убѣжденіяхъ соціальныхъ единицъ.

Все болѣе и болѣе укрѣпляется идея, что соціальный ростъ совершается путемъ медленнаго и непрерывнаго прогресса всѣхъ элементовъ общества. Въ современныхъ историческихъ воззрѣніяхъ эволюціонныя теоріи берутъ перевѣсъ надъ теоріями революціонными. Наука стала брать верхъ надъ доктриною. Доктринерство стало мало по малу уступать мѣсто истинному знанію. Измѣнился самый взглядъ на прогрессъ. Съ идеей его стала соединяться мысль о непрерывномъ и постепенномъ улучшеніи. Стали сознавать, что это улучшеніе совершается не общественными скачками, а послѣдовательнымъ и постояннымъ усовершенствованіемъ всѣхъ общественныхъ элементовъ.

Вотъ благія послѣдствія современнаго аналитическаго научно-философскаго міросозерцанія. Разработка и расширеніе аналитическаго міросозерцанія весьма желательны для дальнѣйшихъ успѣховъ человѣчества.

Человѣческій умъ, однако, не ограничивается только кругомъ вполнѣ разъясненныхъ истинъ. Онъ всегда забѣгаетъ впередъ. Онъ старается приложить выработанное міросозерцаніе даже къ тѣмъ

фактамъ, которые не получили еще полнаго научнаго освѣщенія. Подъ вліяніемъ аналитическаго міровоззрѣнія стало ясно, что нѣкоторые законы природы неизмѣнны и постоянны, что нѣкоторыя явленія совершаются въ такомъ порядкѣ, что можно обрисовать ихъ ходъ въ прошломъ и будущемъ. Смиренномудріе не есть, однако, удѣлъ всѣхъ мыслителей. Нѣкоторые философы стали смѣло предполагать, что аналитическая точка зрѣнія приложима къ объясненію всѣхъ явленій. Они стали скрыто допускать, что всѣ міровыя событія подчиняются опредѣленнымъ и непреложнымъ аналитическимъ законамъ. Они стали увѣрять, что если бы мы знали эти законы, то всѣ явленія можно было бы предсказать съ такою же точностію, съ какою предсказываются солнечныя затмѣнія и движенія планетъ. Такое скрытое допущеніе выработалось подъ вліяніемъ того обстоятельства, что у современнаго ученаго сложились привычки къ аналитическому міросозерцанію.

Подъ вліяніемъ аналитическаго взгляда на природу все чаще и чаще стала въ среду ученыхъ проникать идея, что въ ходѣ міровыхъ явленій имѣетъ значеніе одна причинность и не играетъ никакой роли цѣлесообразность. Въ средѣ философовъ все чаще и чаще стали слышаться голоса, утверждающіе съ увѣренностію, что природа равнодушна къ цѣлямъ человѣка, что она не знаетъ ни добра, ни зла. Добро и зло, красота, справедливость и свобода, говорили они, суть иллюзіи, созданныя воображеніемъ человѣка. Въ научныхъ взглядахъ нѣкоторыхъ философовъ стало преобладать чувство фатальности, роковой необходимости. Рокъ, судьба древняго міра обрисовывается въ этихъ воззрѣніяхъ. Человѣкъ съ его свободою, идеальными цѣлями и возвышенными стремленіями вовлекался въ общій водоворотъ роковой необходимости. По ихъ понятіямъ судьба по непреложнымъ и неизмѣннымъ законамъ непререкаемо господствуетъ надъ міромъ. Такой взглядъ приводитъ къ полному детерминизму. Такую точку зрѣнія иные стали называть научною. Они гордились тѣмъ, что послѣдовательно держатся ея, наперекоръ самымъ очевиднымъ фактамъ и естественнымъ чувствамъ человѣка.

Вотъ какъ въ поэтической формѣ выражено это аналитическое міросозерцаніе въ одномъ стихотвореніи:

Природа говоритъ: „Пускай ты царь творенья—
Кто далъ тебѣ, скажи, вѣнецъ твой золотой?
Ужель ты возмечталъ, въ безумномъ ослѣпленьи,
Что я раба твоя, а ты властитель мой?
Частицу тайнъ моихъ тебѣ постичь дала я,

И ты возмнилъ, пигмей, что всю меня позналъ?
Что дерзко заглянулъ въ мое святыхъ святая
И свой тамъ начерталъ законъ и идеалъ?
Глупецъ! я захочу—и, пораженный страхомъ,
Покорнѣй станешь ты моихъ смиренѣйшихъ псовъ,
Я землю потрясу—и разлетится прахомъ
Величіе твоихъ гигантовъ городовъ!
Я вышлю грозный міръ съ его сестрой войною,
Цвѣтущія поля я превращу въ пески,
Я разолью моря, одѣну солнце мглою—
И взвоешь ты, какъ звѣрь, отъ боли и тоски.
Повѣрь, мнѣ дѣла нѣтъ ни до твоихъ стремленій,
Ни до твоихъ надеждъ. Я знаю лишь числа
Безжалостный законъ. Ни мукъ, ни наслажденій,
Ни блага, ни добра нѣтъ для меня, ни зла.
Въ побѣдномъ шествіи къ невѣдомой святынѣ
Не знаю цѣли я, начала иль конца,
Рождаю и топчу безъ гнѣва и гордыни
Слона и червяка, глупца и мудреца.
Живи-жъ, какъ все живетъ! Минутною волною
Плесни—и пропади въ пучинахъ вѣковыхъ,
И не дерзай вставать на буйный споръ со мною,
Предвѣчный матерью всѣхъ мертвыхъ и живыхъ!"
Такъ въ вихрѣ, въ молніяхъ, въ грозѣ стихій природа
Гремитъ, какъ легіонъ нездѣшнихъ голосовъ.

Неудивительно, что такой взглядъ на ходъ міровыхъ явленій сталъ встрѣчать горячій отпоръ въ средѣ многихъ мыслителей.

Въ такомъ взглядѣ многіе стали усматривать опасность съ этической и эстетической точки зрѣнія. Такимъ образомъ произошли недоразумѣнія между наиболѣе распространеннымъ научно-философскимъ міросозерцаніемъ и естественными и законными стремленіями человѣка. Какъ же устранить эти недоразумѣнія?

Для этого, проникаясь духомъ смиренномудрія, слѣдуетъ только посмотрѣть на міровыя явленія съ болѣе глубокой научной точки зрѣнія. Научно-философское міросозерцаніе тѣсно примыкаетъ къ математикѣ. Математическое толкованіе міровыхъ явленій составляетъ существенную принадлежность современной науки. Однако, изъ всѣхъ отдѣловъ математики къ объясненію явленій міра прилагался до сихъ поръ только математическій анализъ. Аналитическое же объясненіе міровыхъ явленій при помощи однихъ непрерывныхъ аналитическихъ

функцій недостаточно. Кромѣ анализа, въ математикѣ существуетъ аритмологія, кромѣ непрерывныхъ функцій—прерывныя.

Присматриваясь къ явленіямъ природы, мы скоро подмѣчаемъ такіе факты, которые не могутъ быть объяснены съ точки зрѣнія одной непрерывности. Такъ, напримѣръ, разсматривая таблицу простыхъ тѣлъ, мы видимъ, что числа, ихъ характеризующія, не подчиняются закону непрерывности. Нѣтъ простыхъ тѣлъ всякой плотности. Каждое простое тѣло есть самостоятельный химическій индивидуумъ. Разсматривая сложныя химическія тѣла, мы также обнаруживаемъ, что они образуются изъ элементовъ, вступающихъ въ химическія соединенія только въ опредѣленныхъ пропорціяхъ. Непрерывность непримѣнима къ объясненію всѣхъ химическихъ явленій. Въ химіи часто прилагаются аритмологическіе законы. Они являются при опредѣленіи числа различныхъ соединеній одинаковаго состава. Каждое сложное химическое соединеніе есть отдѣльный самостоятельный индивидуумъ. Атомистическія теоріи химіи ясно указываютъ на индивидуальныя особенности въ строеніи вещества. Эти особенности оказываются въ кристаллическомъ строеніи минераловъ. Онѣ не могутъ быть объяснены одною непрерывностію. Изъ акустики мы знаемъ, что только опредѣленное сочетаніе звуковъ производитъ эстетическое впечатлѣніе. Музыкальное чередованіе звуковъ имѣетъ вполнѣ аритмологическій характеръ.

Въ біологіи клѣточное строеніе органическихъ тѣлъ указываетъ на важную роль біологическихъ индивидуумовъ въ явленіяхъ жизни. Явленія сознанія также представляютъ много сторонъ, не подчиняющихся аналитическому взгляду на природу.

Въ соціологіи человѣкъ есть самостоятельный соціальный элементъ, и непрерывность непримѣнима къ объясненію многихъ общественныхъ явленій. Однимъ словомъ существуетъ много случаевъ, въ которыхъ обнаруживается прерывность въ ходѣ и въ самомъ развитіи общественныхъ событій.

Прерывность всегда обнаруживается тамъ, гдѣ проявляется самостоятельная индивидуальность. Прерывность подмѣчается также и тамъ, гдѣ на сцену выступаютъ вопросы о цѣлесообразности, гдѣ появляются эстетическія *и этическія* задачи.

Такимъ образомъ непрерывность объясняетъ только часть міровыхъ событій. Съ непрерывностію непосредственно связаны аналитическія функціи. Эти функціи приложимы къ объясненію только простѣйшихъ случаевъ жизни и природы.

Аналитическое міросозерцаніе однако недостаточно. Оно не покрываетъ всѣхъ фактовъ природы, не объясняетъ всѣхъ ея явленій.

Съ вопросами аритмологіи часто связаны самые дорогіе, самые возвышенные интересы человѣка. Философъ не можетъ отказаться отъ нихъ во имя односторонняго аналитическаго міровоззрѣнія. Цѣлесообразность и гармонія не могутъ быть выброшены за бортъ изъ истиннаго научно-философскаго міросозерцанія. При изученіи явленій природы слѣдуетъ также съ ними считаться. Аритмологическое міросозерцаніе указываетъ, что цѣлесообразность также играетъ роль въ міровыхъ явленіяхъ. Оно приводитъ насъ къ убѣжденію, что добро и зло, красота, справедливость и свобода не суть только иллюзіи, созданныя воображеніемъ человѣка. Оно убѣждаетъ насъ, что корни ихъ лежатъ въ самой сущности вещей, въ самой природѣ міровыхъ явленій, что они имѣютъ не фиктивную, а реальную подкладку. Аритмологическое міросозерцаніе не принуждаетъ насъ понимать теченіе событій только въ ихъ роковой и необходимой послѣдовательности. Оно освобождаетъ насъ отъ фатализма.

Въ общей экономіи нашихъ знаній и нашихъ чувствъ оно имѣетъ существенное значеніе и законное право на существованіе. Оно не противорѣчитъ математическому толкованію явленій природы. Аритмологическій взглядъ пополняетъ міросозерцаніе аналитическое. Каждое изъ нихъ объясняетъ соотвѣтствующія явленія или соотвѣтствующія стороны въ явленіяхъ. Два воззрѣнія аналитическое и аритмологическое не противорѣчатъ другъ другу, а составляютъ вмѣстѣ только двѣ стороны одного и того же математическаго толкованія явленій природы.

Истинное научно-философское міросозерцаніе не есть только міросозерцаніе аналитическое, а математическое, то есть вмѣстѣ аналитическое и аритмологическое.

Въ математическомъ міросозерцаніи измѣняется и пополняется самый взглядъ на прогрессъ и на роль человѣка въ ходѣ міровыхъ событій.

Прогрессъ не есть только одно улучшеніе окружающей среды. Онъ неразрывно связанъ съ улучшеніемъ самой природы человѣка, съ усовершенствованіемъ его пониманія, его чувствъ и его воли. Въ немъ играютъ важную роль этическій и эстетическій элементы. Природа не есть только механизмъ, а организмъ, въ которомъ дѣйствуютъ съ напряженіемъ всѣхъ силъ самостоятельные и самодѣятельные индивидуумы. Рядомъ съ универсализмомъ индивидуализмъ имѣетъ полное право на существованіе. Универсализмъ и индивидуализмъ не исклю-

чаютъ, а дополняютъ другъ друга. Въ міровомъ порядкѣ всеобщей эволюціи между ними должны имѣть мѣсто не противуположеніе, а гармонія.

Въ безсознательномъ и сознательномъ стремленіи человѣка отыскать эту гармонію мы должны искать тайну, объясняющую многія явленія душевной жизни человѣка и исторической жизни человѣчества. Человѣкъ не есть только пассивное существо, не есть зеркало, только отражающее явленія окружающей природы. Онъ есть активный и творческій дѣятель, необходимое самостоятельное орудіе въ процессѣ всеобщаго усовершенствованія природы и жизни. Какъ объяснить, что до сихъ поръ въ научно-философскомъ міросозерцаніи преобладалъ аналитическій взглядъ на природу?..

Это зависѣло отъ многихъ причинъ. Съ одной стороны только въ послѣднее время стала выдвигаться аритмологія, какъ самостоятельная вѣтвь математики. Съ другой блестящія приложенія математическаго анализа къ объясненію простѣйшихъ явленій міра пріучили ученыхъ къ мысли, что анализъ есть единственное орудіе математическаго изслѣдованія. Эти привычки такъ глубоко вкоренились въ общее сознаніе, что заслонили собою всѣ другіе математическіе пріемы. Конечно, простѣйшіе законы природы выражаются аналитическими функціями, и непрерывность дѣйствительно есть присущее и основное свойство явленій, связанныхъ съ этими законами. Мы не имѣемъ однако права распространять область непрерывности на всѣ явленія природы. Для этого у насъ нѣтъ ни логическихъ, ни фактическихъ основаній.

До сихъ поръ полагали, что на каждый научный вопросъ долженъ существовать только одинъ опредѣленный отвѣтъ, и не допускали случаевъ, когда могло быть нѣсколько рѣшеній. Между тѣмъ въ аритмологіи встрѣчаются особыя функціи, обратныя прерывнымъ. Ихъ можно назвать функціями произвольныхъ величинъ. Онѣ обладаютъ свойствомъ имѣть безчисленное множество значеній для одного и того же значенія независимаго перемѣннаго.

Эти функціи встрѣчаются въ природѣ. Можно привести примѣры, гдѣ имѣетъ мѣсто ихъ приложеніе.

Извѣстно, что по закону Вебера существуетъ соотношеніе между ощущеніемъ и впечатлѣніемъ, выражаемое логариемическою функціею. Однако при этомъ обнаруживается слѣдующая особенность. Впечатлѣніе можетъ иногда измѣняться въ извѣстныхъ предѣлахъ, тогда какъ ощущеніе остается постояннымъ. Такимъ образомъ ощущеніе есть прерывная функція впечатлѣнія. Обратно впечатлѣніе,

разсматриваемое какъ функція даннаго ощущенія, есть произвольная величина, способная получить всякое значеніе въ опредѣленныхъ предѣлахъ измѣненія. Такая зависимость ведетъ къ цѣлому ряду замѣчательныхъ психологическихъ результатовъ. Она расширяетъ наши взгляды на природу и на человѣка. Согласно съ этимъ закономъ, данному впечатлѣнію всегда соотвѣтствуетъ въ данномъ индивидуумѣ опредѣленное ощущеніе, но данному ощущенію можетъ соотвѣтствовать много впечатлѣній.

Въ виду этого закона, какъ скоро мы пожелаемъ по нашимъ ощущеніямъ сдѣлать тѣ или другіе выводы о соотвѣтствующихъ впечатлѣніяхъ, мы не въ состояніи ручаться за точность и полную опредѣленность заключенія. Такимъ образомъ, по самой сущности нашей конечной организаціи, мы должны устранить преобладающее господство роковой необходимости въ области нашихъ чувствъ и нашихъ поступковъ.

Только продолжительное воспитаніе можетъ нѣсколько съуживать границы неопредѣленности въ нашихъ сужденіяхъ и въ нашихъ дѣйствіяхъ. Самая необходимость самовоспитанія уже изгонитъ фатализмъ изъ нашихъ теоретическихъ взглядовъ на человѣка и его природу. Нѣкоторая доля случайности, появляющаяся въ нашихъ дѣйствіяхъ, вноситъ элементъ случайности въ самую природу.

Такимъ образомъ случайность выступаетъ на сцену, какъ присущее свойство нѣкоторыхъ міровыхъ явленій. Въ мірѣ господствуетъ не одна достовѣрность. Въ немъ имѣетъ силу также и вѣроятность.

Ученіе о случайныхъ явленіяхъ или теорія вѣроятностей является существенною математическою наукою въ общей системѣ знаній. Философу нужно считаться съ вѣроятностію такъ-же, какъ и съ достовѣрностію.

Теорія вѣроятностей должна давать отвѣты тамъ, гдѣ не приложимъ анализъ и аритмологія, и гдѣ не извѣстенъ законъ явленія.

Она выступаетъ большею частію въ сферѣ очень сложныхъ событій. Къ области ихъ должны безспорно быть отнесены многія общественныя явленія. Теорія вѣроятностей приложима къ многимъ соціальнымъ явленіямъ. Законъ большихъ чиселъ показываетъ, что вліяніе случайныхъ причинъ, нарушающихъ правильный ходъ явленій, можетъ быть ослаблено большимъ числомъ наблюденій.

На основаніи этого закона наши заключенія о случайныхъ явленіяхъ могутъ имѣть нѣкоторую силу, не смотря на то, что намъ не извѣстны законы ихъ причинной связи съ другими явленіями.

Къ какимъ же соображеніемъ мы должны придти по вопросу объ отношеніи математики къ научно-философскому міросозерцанію?

Сущность истиннаго научно-философскаго міросозерцанія вытекаетъ изъ примѣненія математики въ *ея полномъ объемѣ* къ изученію явленій природы. Тамъ, гдѣ явленія характеризуются непрерывностію въ своихъ измѣненіяхъ, примѣнимъ математическій анализъ и вполнѣ приложимо аналитическое пониманіе этихъ явленій. Въ этихъ случаяхъ явленія, развиваясь по неизмѣннымъ и постояннымъ законамъ, допускаютъ возможность обрисовать ихъ съ полной опредѣленностію въ цѣломъ и въ ихъ элементарныхъ обнаруженіяхъ. Можно сдѣлать яснымъ самый ходъ такихъ явленій для всѣхъ моментовъ времени. Такія явленія можно предсказать. Они совершаются какъ бы роковой необходимостію.

Кромѣ явленій, подчиняющихся въ своемъ развитіи законамъ непрерывности, существуютъ въ природѣ болѣе сложныя явленія, не подчиняющіяся этимъ законамъ. Тамъ иногда приложима теорія прерывныхъ функцій.

Аритмологическая точка зрѣнія дополняетъ аналитическое міровоззрѣніе. Точки зрѣнія аналитическая и аритмологическая въ своей совокупности составляютъ вмѣстѣ одно математическое пониманіе явленій. Наконецъ тамъ, гдѣ явленія не подчиняются правильнымъ законамъ, приложимо ученіе о случайности. Изъ совокупнаго примѣненія всѣхъ этихъ отдѣловъ математики образуется истинное научно-философское міросозерцаніе.

При объясненія міровыхъ явленій можно держаться различныхъ точекъ зрѣнія. Такъ называемое позитивное міросозерцаніе стремится отвѣтить только на вопросъ: „какъ совершаются эти явленія?“ Господствующеее аналитическое міросозерцаніе пытается отвѣчать на вопросы: „какъ и почему?“... Истинное научно-философское міросозерцаніе стремится къ тому, чтобы по мѣрѣ силъ отвѣтить не только на вопросы: „какъ и почему“, но и на вопросы:“ къ чему и зачѣмъ? Это міросозерцаніе не вноситъ разлада между нашимъ пониманіемъ и нашими чувствами. Оно не приводитъ къ столкновенію явленій цѣлесообразности съ явленіями причинности. Оно пытается привести наши идеи и наши идеалы къ гармоническому единству.

Лейбницъ, основатель исчисленія безконечно-малыхъ, первый формулировалъ идею о прогрессѣ, какъ идею о постепенномъ усовершенствованіи общества. Онъ, положивъ прочныя основы для развитія математическаго анализа, значительно содѣйствовалъ укрѣпленію аналитическаго міросозерцанія. Онъ самъ считалъ себя творцомъ начала

непрерывности. Онъ же сознавалъ и недостаточность его для объясненія всѣхъ міровыхъ явленій. Его монадологія имѣла въ виду дополнить аналитическое міросозерцаніе и дать философскій отпоръ наклонности къ раціонализму и универсализму нѣкоторыхъ философовъ. Въ ней онъ показалъ, какое важное значеніе имѣютъ недѣлимыя и самостоятельныя индивидуальности въ міровомъ порядкѣ. Въ этомъ сказалось глубокое философское чутье великаго математика.

Я не касался вообще философской стороны вопроса. Логика, психологія, исторія философіи во многихъ случаяхъ еще убѣдительнѣе подтверждаютъ наши соображенія.

Мы видѣли, что въ области чистой математики непрерывность и прерывность суть два понятія, несводимыя одно къ другому. Они представляютъ примѣръ математической антиноміи. Полное пониманіе научныхъ математическихъ фактовъ возможно только при условіи, чтобы два эти способа измѣненія величинъ въ равной мѣрѣ были принимаемы во вниманіе. При правильной оцѣнкѣ и научной классификаціи фактовъ чистой математики должны между ними устанавливаться не противорѣчіе, а гармонія.

Точно также изъ тѣхъ областей знанія, которыя обнимаютъ собою логика, психологія, исторія философія и соціологія, мы убѣждаемся, что универсальное и индивидуальное, абстрактное и конкретное, личное и общественное, интеллектуальное и художественное взаимно дополняютъ другъ друга.

Тамъ мы уясняемъ себѣ, что причинность и цѣлесообразность, необходимость и случайность, анализъ и синтезъ, самоутвержденіе и самоотрицаніе могутъ и должны находиться въ полномъ соотвѣтствіи другъ съ другомъ. Эти понятія не должны исключать и подавлять другъ друга. Жизнь заключается въ постоянномъ стремленіи дать законный исходъ различнымъ и повидимому противуположнымъ влеченіямъ. Въ той антиноміи, которая вносится этими понятіями, кроется тотъ жизненный пульсъ, которымъ проникнуто все, что мыслитъ, страдаетъ и любитъ. Въ обсужденіи и оцѣнкѣ міровыхъ фактовъ мы должны считаться съ ними, приводить ихъ къ единству и гармоніи.

Я не касался подробно вопроса съ этой точки зрѣнія только потому, что это выходило за предѣлы моей задачи. Я хотѣлъ только выяснить, что, оставаясь на одной объективной и научной почвѣ, можно придти къ болѣе глубокимъ взглядамъ на жизнь и природу. Я хотѣлъ оправдать истинную науку отъ нареканій. Я желалъ показать, что истины, выдвигаемыя точными науками, не отрицаютъ, а утверж-

дают на прочныхъ основахъ наши идеальныя стремленія къ единству и гармоніи.

Вотъ почему мы на вполнѣ объективной почвѣ можемъ приникнуть ко второй половинѣ того же стихотворенія, гдѣ, давая отпоръ одностороннему аналитическому міросозерцанію, подчиняющему природу законамъ фатальной необходимости, человѣкъ, въ отвѣтъ такой безжалостной природѣ, подъ вліяніемъ болѣе глубокаго пониманія міровыхъ явленій, характеризуетъ свое назначеніе въ слѣдующихъ поэтическихъ словахъ:

Но съ поднятымъ челомъ и съ возгласомъ свобода!
Въ обѣтованный край своихъ лазурныхъ сновъ,
Сквозь бурю, ливень, мракъ, къ долинѣ тихой рая
Шатаясь, падая подъ ношей крестныхъ мукъ,
Впередъ идетъ титанъ, на мигъ не выпуская
Хоругви правды и добра изъ мощныхъ рукъ.
И гордо говоритъ: Кто-бъ этотъ пылъ священный
Мнѣ въ душу ни вдохнулъ, карая иль любя,
Игра бездушныхъ силъ, иль Разумъ сокровенный,
Вновь погасить его нѣтъ власти у тебя!
Мертва ты и слѣпа въ своей красѣ суровой,
А я согрѣтъ огнемъ безсмертнаго ума.
Изъ книги бытія, законодатель новый,
Я вычеркну порокъ, скажу—погибни, тьма!
Скажу: зажгись разсвѣтъ! Взойди эдемъ въ пустынѣ,
Гдѣ слѣдъ я оставлялъ тяжелаго труда!
И будешь ты сама служить моей святынѣ,
Иль я съ лица земли исчезну навсегда....