

Въспомогательную машину при этомъ востаново
въ нѣсколькихъ экземплярахъ, въ томъ числѣ
тѣхъ и кентинаново разномъ мѣсяцѣ отъ
издателя. Эда М. А. Александровича.

А. И. НАДЕЖДИНЪ.

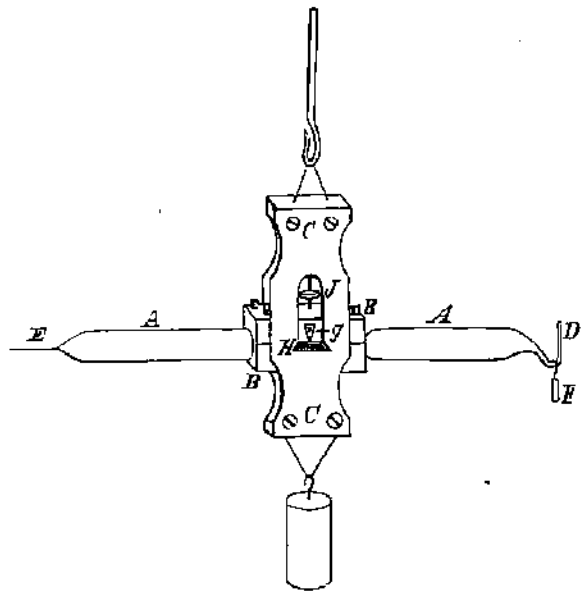
ФИЗИЧЕСКІЯ ИЗСЛѢДОВАНІЯ

СЪ ПРЕДИСЛОВІЕМЪ

ординарнаго профессора Университета Св. Владиміра

М. П. Авенаріуса.

(СЪ БІОГРАФИЧЕСКИМЪ ОЧЕРКОМЪ).



(ПЯТЬ ТАБЛИЦЪ ЧЕРТЕЖЕЙ).



КІЕВЪ.
Тип. С. В. Кузьменко, Ново-Елисавет. ул., собств. домъ.
1887.



ПРЕДИСЛОВІЕ.

Изъ исторіи физики мы знаемъ, что научныя истины открываются въ ней двумя путями: путемъ умозрѣній и опытовъ; что значеніе того или другаго приѣма опредѣляется состояніемъ науки въ данный моментъ; что опытыя изслѣдованія почти никогда не пропадаютъ въ наукѣ безслѣдно, между тѣмъ какъ теоретическія часто оказывались совсѣмъ безплодными, когда основывались на предположеніяхъ, опровергнутыхъ позднѣйшими опытными данными.

И въ настоящемъ столѣтіи уже чередовались оба направленія, пока не установилось въ послѣднее десятилѣтіе направленіе умозрительное. Пользуясь началами механической теоріи тепла и данными по критическому состоянію тѣлъ, физики занялись въ послѣднее время съ особеннымъ интересомъ вопросомъ объ измѣненіяхъ, производимыхъ въ тѣлахъ теплотою.

Но недостатокъ опытныхъ данныхъ, въ особенности касательно критическаго состоянія тѣлъ, ставилъ—съ одной стороны—преграды дальнѣйшимъ теоретическимъ изысканіямъ, съ другой—не давалъ возможности рѣшить, которымъ изъ предполагаемыхъ теорій отдать предпочтеніе.

Изслѣдованіе А. И. Надеждина: «Этюды по сравнительной физикѣ» можетъ, какъ мы надѣемся, значительно способствовать разрѣшенію названнаго вопроса. Предлагаемыя имъ опытыя данныя по критическому состоянію тѣлъ и по упругости паровъ жидкостей при высокихъ температурахъ превосходятъ, по своему значенію, всѣ до сихъ поръ обнародованныя—вмѣстѣ взятая. А какъ матеріаль этотъ здѣсь же имъ и обработанъ, то настоящее изслѣдованіе представляетъ капитальный трудъ, которому равнаго едва ли можно найти въ русской физической литературѣ.

Понятно потому, что изслѣдованіе это, напечатанное въ очень ограниченномъ числѣ экземпляровъ (какъ магистерская диссертация), быстро разошлось и потребовалось новое изданіе, почему нѣсколько близкихъ къ покойному автору лицъ пожелали почтить его выпускомъ новаго изданія этого главнаго его труда.

Хотя весь интересъ изслѣдованія сосредоточенъ во 2-мъ и 3-мъ отдѣлахъ его, въ которыхъ помѣщены опытные данныя, добытыя самимъ авторомъ, однако было найдено неудобнымъ дѣлать въ новомъ изданіи какія нибудь сокращенія, такъ какъ весь трудъ представляетъ нѣчто цѣльное. Но нашли умѣстнымъ: а) приложить къ тексту «Этюдовъ» два листа рисунковъ кривыхъ (табл. III и IV), выражающихъ зависимость упругости насыщенныхъ паровъ отъ температуры, способъ черченія которыхъ указанъ на страницахъ: 145—149; в) издать въ одной книжкѣ съ «Этюдами» статью А. И. Надеждина: «Опредѣленіе критической температуры азотноватой кислоты, брома, іода и воды», въ которой авторъ далъ совсѣмъ оригинальный, въ высшей степени остроумный пріемъ опредѣленія критическихъ температуръ, не вошедшій въ главный его трудъ: «Этюды»; наконецъ с) присоединить къ изданію біографическій очеркъ.

Хотя Россія не можетъ пожаловаться на отсутствіе въ ея сынахъ дарованій, но рѣдко эти дарованія приносятъ желанные плоды. Тѣ или другія невзгоды останавливаютъ выполненіе часто очень широко поставленныхъ научныхъ задачъ и приходится только жалѣть о потерѣ для науки молодыхъ силъ, подававшихъ большія надежды. Со смертію А. И. мы потеряли гораздо большее; не смотря на свои молодые годы, онъ не только подавалъ надежды, но уже успѣлъ блистательно оправдать самыя смѣлыя ожиданія своихъ наставниковъ и товарищей и въ 28 лѣтъ составить себѣ почетное имя среди европейскихъ ученыхъ.

Желаніе по возможности ослабить понесенную наукою потерю, причиненную смертію А. И. и въ тоже время почтить память его побудило нѣсколькихъ близкихъ А. И. лицъ выпустить главную его работу новымъ изданіемъ, на средства, предложенныя родителями покойнаго.

М. Авенариусъ.

БИОГРАФИЧЕСКІЙ ОЧЕРКЪ.

Въ послѣднее время все чаще и чаще стали раздаваться нападки на неудовлетворительность современной системы первоначальнаго и средняго образованія, на тѣ вполне неблагоприятныя для развитія физическихъ силъ условія, въ которыя она ставитъ подрастающее поколѣніе и тѣмъ готовитъ ему самую печальную будущность. Нападки эти, справедливыя вообще, получаютъ еще большее значеніе, когда дѣло касается талантливыхъ молодыхъ силъ, отъ которыхъ есть основаніе ожидать со-временемъ широкой, плодотворной и полезной дѣятельности. Сознательная работа мысли начинается у нихъ очень рано, внутренній анализъ слишкомъ рано начинаетъ отравлять собою юную душу, пробуждая въ ней лихорадочное и неудержимое желаніе какъ можно скорѣе подняться на извѣстную умственную высоту, какъ можно скорѣе осуществить на практикѣ свои идеальныя стремленія и завѣтныя думы, а между тѣмъ основнаго условія хотя-бы для самаго слабаго достиженія всего этого—физическаго здоровья—нѣтъ, и ранняя смерть уноситъ съ собою всѣ пылкія мечты, всю неудовлетворенную жажду дѣятельности.

Такой талантливой личностью, правда, уже успѣвшей заявить свои силы и притомъ самымъ блестящимъ образомъ, но все таки слишкомъ рано погибшей вслѣдствіе плохаго здоровья, считаемъ мы и Александра Ивановича Надеждина, о которомъ мы намѣрены предложить здѣсь читателямъ нѣкоторыя біографическія свѣдѣнія.

А. И. родился въ селѣ Верхонѣнѣ, Обоянскаго уѣзда, Курской губерніи, 19-го Іюня 1858 года. Все его дѣтство, начиная съ самаго рожденія и до восьмилѣтняго возраста, прошло въ постоянныхъ переездахъ, такъ какъ отецъ его—по профессіи, военный врачъ—получалъ

назначенія то въ одномъ, то другомъ мѣстѣ преимущественно Юго-Западнаго края. Въ 1866 г. родители А. И.—ча окончательнаго переселились въ Кіевъ и здѣсь 11-лѣтнимъ мальчикомъ А. И. поступилъ во второй классъ 1-ой Кіевской гимназій. Изъ всѣхъ предметовъ гимназическаго курса, литература всего болѣе приходилась ему по душѣ и ею онъ занимался съ наибольшою охотою и успѣхомъ; что-же касается физики, которая впоследствии сдѣлалась его излюбленнымъ предметомъ, то, къ удивленію, въ ней онъ успѣвалъ сравнительно менѣе, хотя наклонность къ различнымъ механическимъ занятіямъ замѣчалась въ мальчикѣ уже съ самыхъ раннихъ лѣтъ. Дома онъ устроилъ себѣ цѣлую химическую лабораторію и такимъ образомъ еще въ гимназій приобрѣлъ значительный запасъ свѣдѣній по химіи.

Окончивъ въ 1877 году курсъ съ золотою медалью, А. И. поступилъ въ число студентовъ Университета Св. Владиміра, по математическому отдѣленію Физико-Математическаго факультета, но уже чрезъ полтора года оставилъ университетскую скамью и отправился за границу въ качествѣ репетитора дѣтей одного богатаго русскаго семейства¹⁾. Тамъ онъ пробылъ около пяти мѣсяцевъ—большую часть этого времени провелъ въ Ниццѣ, но былъ также въ Ліонѣ, Марселѣ, Парижѣ; гдѣ, между прочимъ, слушалъ лекціи Фламмаріона, въ Страсбургѣ и другихъ городахъ. Поѣздка эта не прошла безслѣдно для А. И.: обиліе новыхъ впечатлѣній, созерцаніе чудной, роскошной природы, античныя произведенія искусства и т. д.—все это оказало громадное вліяніе на его чуткую душу и дало богатую пищу его уму. По возвращеніи изъ-за границы, А. И. вновь сдѣлался студентомъ Кіевскаго Университета, изъ котораго былъ уволенъ вслѣдствіе своей поѣздки; при переходѣ съ перваго курса на второй въ то время экзаменовъ еще не полагалось, такъ что онъ поступилъ опять на второй курсъ. Лекціи своего факультета онъ посѣщалъ далеко не всѣ, часто ходилъ на лекціи другихъ факультетовъ²⁾; дома много читалъ, а еще больше занимался различными физическими и химическими опытами,

¹⁾ Почти за годъ до этой заграничной поѣздки, А. И.—чу пришлось побывать въ Румыніи и Болгаріи, гдѣ отецъ его, по случаю Русско-Турецкой кампаніи, былъ главнымъ врачомъ одного изъ военно-временныхъ госпиталей.

²⁾ А. И. принималъ участіе въ переводѣ изданнаго въ 1882 г. въ Кіевѣ сочиненія: «А. Веберъ, Исторія Европейской Философіи». Ему принадлежитъ переводъ главы о Кантѣ.

рамъ устраивалъ себѣ приборы и т. д. Но одни научныя занятія его еще не удовлетворяли: онъ записался въ члены-любители Драматическаго Общества, началъ принимать самое горячее участіе, словомъ и дѣломъ, въ Кіевскихъ народныхъ чтеніяхъ. А. И. обладалъ превосходной дикціей и самъ любилъ читать. Къ своимъ лекціямъ (большею частью, по метеорологіи) онъ относился съ большимъ увлеченіемъ и часто тратилъ массу времени на то, чтобы привести необходимые приборы въ такое состояніе, при которомъ можно было рассчитывать на удачныя опыты.

Одновременно съ этими занятіями, обличавшими въ А. И. самыя разностороннія стремленія, шли и его строго научныя занятія. Будучи студентомъ 3-го курса, онъ представилъ въ Ф.-М. факультетъ работу на конкурсную тему: «Объ измѣненіяхъ, замѣчаемыхъ въ свойствахъ тѣлъ вблизи такъ называемой температуры абсолютнаго кипѣнія» и былъ награжденъ золотою медалью¹⁾. Уже въ этой первой работѣ обнаружился недюжинный экспериментаторскій талантъ А. И.—ча, его умѣнье преодолевать многочисленныя техническія трудности, неизбежныя при каждомъ сколько-нибудь сложномъ наблюденіи.

Въ 1882 году А. И. кончилъ Университетъ въ числѣ первыхъ кандидатовъ и по предложенію профессора М. П. Авенариуса былъ оставленъ при Университетѣ стипендіатомъ для приготовленія къ профессорскому званію по кафедрѣ физики. Только лица, сами прошедшія путь, ведущій къ этой карьерѣ, знаютъ, на сколько тернистъ онъ, какъ много здоровья и настойчивости—не говоря уже о способностяхъ—требуетъ онъ отъ молодаго человѣка. А. И. обладалъ всѣми данными, необходимыми для достиженія цѣли, къ которой стремился и даже въ большей степени, чѣмъ можно было-бы желать—ему недоставало одного, здоровья, и оно-то и измѣнило ему какъ разъ въ то время, когда подготовительный, тяжелый путь былъ только что пройденъ.

Вслѣдъ за окончаніемъ Университета А. И. сдѣлался также преподавателемъ математики и космографіи въ Кіевской Министерской

¹⁾ Извлеченіе изъ этой работы было напечатано въ *Beiblätter z. d. An. der Ph. und Ch.* Bd. VII. s. 678. См. также рефератъ Жука: «Къ вопросу о температурѣ абсолютнаго кипѣнія жидкостей» (изъ рукописнаго сочиненія студента А. Надеждина). Кіевск. Универс. Изв. 1882 г. Также: Журналь Физико-Химическаго Общества, томъ 14, выпускъ 4-й.

женской гимназій и въ этомъ званіи состоялъ въ теченіи двухъ лѣтъ (1882—1884). Въ концѣ 1882—83 учебнаго года имъ была прочитана рѣчь (14 Юня 1883 г.), специально приготовленная имъ для гимназическаго акта: «О нѣкоторыхъ новѣйшихъ послѣдованіяхъ въ связи съ общимъ направленіемъ современной физики». Если она и не представляетъ цѣнной работы въ смыслѣ самостоятельности—чего, впрочемъ, и неумѣстно было-бы требовать отъ актовой рѣчи—за то написана прекрасно обработаннымъ и вполне литературнымъ языкомъ.

12-го Февраля 1883 года А. И. былъ избранъ въ члены Кіевскаго Общества Естествоиспытателей. На этой повои его дѣятельности мы считаемъ умѣстнымъ остановиться нѣсколько подробнѣе. 3 Марта того-же года А. И. прочиталъ въ Обществѣ первый свой рефератъ: «О теплоемкости жидкостей»¹⁾. Въ немъ онъ сообщилъ о найденномъ имъ соотношеніи между теплоемкостью жидкостей, теплотой испаренія и критическимъ давленіемъ: при такъ называемыхъ соответственныхъ плотностяхъ, отношеніе теплоемкостей двухъ жидкостей равняется отношенію теплоты испаренія, умноженному на обратное отношеніе критическихъ давленій. Соотношеніе это даетъ возможность теоретически опредѣлять теплоемкость, если извѣстна скрытая теплота испаренія жидкости и данныя для ея критической точки, между тѣмъ опытное опредѣленіе теплоемкостей во многихъ случаяхъ сопряжено съ весьма значительными трудностями.

24-го Апрѣля того-же года было прочитано дополненіе къ предъидущему реферату, состоящее въ провѣркѣ гипотезы, раздѣляемой Науманномъ, Мейеромъ, Пикте и др. относительно строенія жидкихъ и твердыхъ тѣлъ. Въ этой гипотезѣ получается, что «отношеніе количества тепла, необходимаго для обращенія жидкости въ паръ, къ количеству тепла для нагрѣванія на 1°, пропорціонально числу химическихъ частицъ въ одной частицѣ жидкаго тѣла», что «при соответственныхъ объемахъ отношеніе внутреннихъ работъ при испареніи и при нагрѣваніи будетъ прямо пропорціонально числу химическихъ частицъ, соединяющихся въ одну частицу жидкаго тѣла» и т. д. Но самое замѣчательное сообщеніе, сдѣланное А. И.—чемъ Обществу, несомнѣнно было то, въ которомъ (12 Января 1885 г.) онъ

¹⁾ Ж. Ф. Х. О. Томъ XVI, стр. 222; также: Die Specificische Wärme der Flüssigkeiten und ihre Beziehung zu deren anderen physikalischen Eigenschaften. Repertorium der Physik. v. Exner. 1884.

предложилъ свой оригинальный способъ для опредѣленія критической температуры жидкостей въ непрозрачныхъ трубкахъ (стр. 161 наст. изд.). Идея этого способа пришла ему въ голову еще въ началѣ лѣта 1884 г., но потребовалось довольно много времени на устройство прибора (см. табл. V), на оцѣнку пригодности самаго приѣма, на устраненіе нѣкоторыхъ возникшихъ затрудненій и т. д. Приѣмъ оказался вполнѣ практичнымъ (наблюденія съ погрѣшностью $\pm 0^{\circ},5$) и далъ совершенно новые результаты, о которыхъ и было прочтано Обществу 18 Мая 1885 года¹⁾. Остальные два сообщенія касались деполяризующаго вліянія марганцево-кислаго кали (18 Мая 1885 г.) и упругости насыщенныхъ паровъ при высокихъ температурахъ (21 Декабря 1885 г.). Последнее сообщеніе вошло въ приготавливаемую въ то время А. И—чемъ диссертацию, надъ которой онъ началъ работать еще съ весны 1885 г., и заключаетъ въ себѣ массу новыхъ опытныхъ данныхъ, имѣющихъ громадный научный интерес.

Магистерскія испытанія А. И—ча были окончены еще зимою 1885 г.—для полученія степени-магистра оставалось защитить диссертацию. Эта послѣдняя вышла изъ печати въ Мартѣ мѣсяцѣ 1886 г. подъ заглавіемъ: «Этюды по сравнительной физикѣ» и 8 Апрѣля состоялся диспутъ. Работа была настолько выдающаяся, что оппонентамъ оставалось говорить почти только о ея достоинствахъ; единственный существенный упрекъ, который былъ сдѣланъ диспутанту, состоялъ въ томъ, что въ диссертацию не вошелъ оригинальный методъ А. И—ча для опредѣленія критической температуры, на который мы указывали выше. Въ Апрѣль-же мѣсяцѣ А. И—чу была назначена заграничная командировка съ научною цѣлью на два года. На нее онъ возлагалъ большія надежды, такъ какъ намѣревался хотя немного отдохнуть и возстановить свои силы, которыя уже окончательно начали его покидать. Невормальная дѣятельность сердца, результатъ непомѣрной жажды работы, еще и раньше выражалась частыми и тяжелыми мигренями. Къ этому недугу присоединился другой; страданіе почек²⁾, которое было обнаружено уже въ то время, когда вызванное имъ ослабленіе зрѣнія черезчуръ ужь сильно начало беспокоить А. И—ча.

¹⁾ Краткое сообщеніе о тѣхъ-же результатахъ было напечатано въ Запискахъ Императорской Академіи Наукъ, томъ XXX, подъ заглавіемъ: La détermination de la température critique dans les tubes opaques.

²⁾ на быстрое теченіе котораго могла повліять, какъ полагають врачи, работа съ ядовитыми жидкостями.

6-го Мая онъ выѣхалъ изъ Кіева прямо въ Берлинъ, откуда, по совѣту тамошнихъ врачей, отправился во Франценсбадъ (Богемія), чтобы поправить здоровье. Но надѣяться на выздоровленіе было уже поздно; вскорѣ по прибытіи во Франценсбадъ ему начало становиться все хуже и хуже, за три дня до смерти послѣдовалъ ударъ, сопровождавшійся потерю сознанія, и 6-го Іюня его не стало. Тѣло его было перевезено въ Кіевъ и предано землѣ на Аскольдовой могилѣ.

Разносторонность стремленій, твердая воля и юморъ—вотъ тѣ качества, на которыя мы желали-бы указать, какъ на болѣе всего характеризовавшія собою индивидуальную натуру Александра Ивановича. Въ обществѣ, благодаря своей начитанности и литературной образованности, это былъ пріятный и умный собесѣдникъ; притомъ-же онъ былъ прекрасный піанистъ, не смотря на то, что музыкой началъ заниматься довольно поздно (15—16 лѣтъ). Съ научной проникательностью онъ соединялъ въ себѣ развитое чувство изящнаго. Вѣчно торопливый, вѣчно занятой, онъ какъ-бы спѣшилъ жить, какъ-бы чувствовалъ, что ему недолго ждать конца. Все его интересовало, все ему хотѣлось знать и испытать, но намъ кажется, что въ немъ это не было диллетантизмомъ: во все, за что бы онъ ни принимался, онъ вкладывалъ всю свою душу, во всемъ старался достигнуть чего-нибудь существеннаго, основательнаго и онъ достигалъ его, благодаря своей богато одаренной натурѣ. Но та-же природа, въ тайны которой стремился проникнуть онъ пытливымъ умомъ своимъ, и положила ранній предѣлъ его жадному стремленію—знать. Конечно, помимо этой неумѣренной жажды, мы могли-бы указать и другія причины, въ силу которыхъ такъ часто гибнуть у насъ рано талантливыя силы, но входить въ обсужденіе ихъ мы находимъ здѣсь излишнимъ, такъ какъ придаемъ имъ во всякомъ случаѣ второстепенное значеніе. Пожелаемъ только нашей родинѣ, чтобы ея лучшіе сыны жили долѣе: тогда, сдѣлавъ много для науки и общества, они и сами успѣютъ взять отъ жизни то, чего такъ безспорно заслуживаютъ и чѣмъ обыкновенно имъ не приходится воспользоваться.

1886 г. 28 Декабря.

Кіевъ.