

Мон Генрик

**Метеорология или учение о
погоде**

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 82-3
ББК 84-4
Г34

Г34 **Генрик М.**
Метеорология или учение о погоде / Мон Генрик – М.: Книга по Требованию,
2026. – 339 с.

ISBN 978-5-519-97284-0

ISBN 978-5-519-97284-0

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2026

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2026

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

гихъ метеорологій. Для чтенія книги нужна подготовка въ географіи (карты поэтому безъ надписей) и въ физикѣ, но затѣмъ, хотя нѣтъ утомительныхъ мелочей, все необходимое изложено съ поразительною простотою, доступно. Мона не даетъ теорій приборовъ, не входитъ въ подробное описаніе разнаго рода поправокъ, для каждаго метеорологическаго прибора необходимыхъ, однимъ словомъ не вступаетъ въ ту область, въ которой преимущественно вращаются многіе метеорологи. Но не смотря на эту краткость, книга Мона тѣмъ не менѣе настолько полна и содержательна, что всякій знакомый съ началами физики будетъ въ состояніи достигать съ книгою Мона въ рукахъ тѣхъ цѣлей, которыми занялся авторъ. Мнѣ хотѣлось сперва дополнить книгу Мона изложеніемъ элементарныхъ свѣдѣній изъ физики и химіи, необходимыхъ для изученія погоды; но я увидѣлъ затѣмъ, что такія добавленія нарушили бы общій планъ книги, значительно увеличили бы ея содержаніе, сдѣлали бы ее учебникомъ, а не настольною книгою практическаго человѣка, желающаго узнать современное состояніе ученія о погодѣ. Въ виду этого, при переводѣ соблюдены по возможности съ пунктуальною точностію сжатость подлинника и его слогъ.

То, что добавлено мною, помѣщено въ выноскахъ (съ подписью *Ред.*). Здѣсь я также не хотѣлъ вдаваться въ подробности, а только дѣлалъ намеки и нѣкоторые указанія, имѣя въ виду заинтересовать читателя указаніемъ на нѣкоторые вопросы, рождающіеся при чтеніи книги Мона.

Книга Мона явилась сперва въ норвежскомъ оригиналѣ, въ августѣ 1874-го года, затѣмъ въ августѣ 1875 года Неймайеръ въ Берлинѣ перевелъ ее на нѣмецкій языкъ. Это нѣмецкое изданіе — оригинальное, снабжено новыми картами и т. п. Нашъ переводъ сдѣланъ съ этого нѣмецкаго изданія, просмотрѣннаго авторомъ. Въ нѣмецкомъ переводѣ сохранены оригинальные примѣры, которые относятся преимущественно къ Скандинавскому полуострову. Мнѣ не хотѣлось нарушить и этой стороны книги Мона, преимущественно по двумъ причинамъ: во-первыхъ потому, что свойства скандинавскаго климата близки во многомъ къ свойствамъ климата многихъ частей Россіи, — а во-вторыхъ потому, что разнообразіе въ климатѣ разныхъ областей Россіи такъ велики, что, восполняя книгу Мона примѣрами изъ мѣстностей Россіи, нужно было бы вмѣсто одного-двухъ примѣровъ приводить множество.

Весьма богатый запасъ метеорологическихъ данныхъ уже имѣется въ Россіи. Капитальный вкладъ въ этомъ отношеніи составляетъ сочиненіе К. С. Веселовскаго «О климатѣ Россіи»; академикъ Кушнеръ, а затѣмъ академикъ Вильдъ, руководители метеорологическихъ наблюденій, производимыхъ въ Россіи, завѣдующіе главною метеорологическою обсерваторіею въ Россіи, издавали и издають сборники свѣдѣній о климатѣ Россіи. Въ настоящее время являются въ этомъ отношеніи ежегодно сборники, называемые «Лѣтопись главной физической обсерваторіи» и «Метеорологическій сборникъ». Въ этомъ послѣднемъ однако большинство статей на иностранныхъ языкахъ, хотя между дѣятелями метеорологіи и считается не ма-

ло чисто русских именъ. Изъ этихъ послѣднихъ въ особенности выдаются имена г.г. Воейкова и Рыкачева. Особые условія, въ которыхъ находится большая часть Россіи, обширность суши, отсутствіе горъ и удаленность океана придаютъ климату Россіи особый характеръ, чрезвычайно поучительный во многихъ отношеніяхъ. Хотя давно уже разрабатывается ученіе о климатѣ Россіи, но все-еще наши свѣдѣнія объ этомъ предметѣ первостепенной важности для такой страны, какъ Россія, гдѣ земледѣліе составляетъ главную отрасль промышленности, не вполне отвѣчаютъ современнымъ потребностямъ. Желать можно многого. Выполненіе, конечно, трудно, потребуетъ расходовъ чрезвычайныхъ, но зато—надо думать, что и въ какой другой странѣ развитіе метеорологіи не принесетъ такихъ плодовъ, какъ у насъ. Предсказаніе погоды у насъ наиболѣе мыслимо по той причинѣ, что однообразіе атмосферныхъ условій распредѣляется на весьма обширныя области. Нельзя не высказать здѣсь желанія, чтобы земства, уже начавшія интересоваться метеорологическими наблюденіями*), приняли и эту область подъ свое покровительство. Организация метеорологическихъ станцій въ данной губерніи не только поспособствуетъ изученію общихъ свѣдѣній о ходѣ у насъ погоды, но и несомнѣнно, съ книгою Мона въ рукахъ, дастъ возможность предвидѣть на ближайшее время ходъ измѣненія погоды въ данной мѣстности. Издавая книгу Мона, я и желаю дать въ руки нашихъ практиковъ необходимсе руководство. Безцѣльно, для какого-то абстракта, люди работаютъ мало, неохотно, а многимъ кажется, что знаніе климата и составляетъ такой абстрактъ, въ нѣкоторомъ родѣ научную прихоть, роскошь. Для того чтобы работать—для одной науки, нужно обладать не только знаніемъ цѣлей науки, но и нѣкоторою силою воли. Другое дѣло, когда съ извѣстнымъ способомъ дѣйствія, требуемымъ наукою, связываются непосредственные, каждому видимые, осязательные результаты. Нынѣ метеорологическія данныя, добытыя на разсѣянныхъ по Россіи метеорологическихъ станціяхъ, концентрируются и рассматриваются въ нашемъ центральномъ метеорологическомъ учрежденіи. Такихъ центровъ въ сущности должно быть много; тогда и только тогда привьется къ жизни научное развитіе метеорологіи. Конечно, много остается еще сдѣлать въ области метеорологіи; для ея движенія еще нужны и метеорологическія учрежденія, которыми бы публиковались всѣ наблюденія, въ данной странѣ производящіяся. Въ этомъ отношеніи организація метеорологическихъ наблюденій въ Россіи достигла желательнаго совершенства. Прикасаясь къ чистому знанію, метеорологи должны помогать ему, должны содѣйствовать его развитію, но это не должно конечно отнимать отъ метеорологіи ея прямыхъ практическихъ примѣненій къ опредѣленію погоды въ данной мѣстности. Итакъ, мнѣ кажется, что наилучшая организація метеорологическихъ наблюденій достигнется тогда, когда наблюденія данной мѣстности, во 1-хъ, будутъ служить непосредственно для

*) Еще недавно Аткарское земство обратилось по этому поводу въ наше физическое Общество.

прямыхъ практическихъ пользъ окрестныхъ жителей, дадутъ имъ въ руки средство не только узнать климатъ, но и опредѣлять погоду. Затѣмъ, во 2-хъ, мѣстные наблюденія должны быть организованы такъ, чтобы они могли служить для дальнѣйшихъ успѣховъ въ развитіи метеорологическаго ученія. Для правильнаго достиженія этой цѣли при производствѣ метеорологическихъ наблюденій, наша главная метеорологическая обсерваторія издаетъ особыя наставленія для производства метеорологическихъ наблюденій. Въ 3-хъ, тамъ, гдѣ наблюденія произведены съ надлежащею полнотою, они не должны оставаться подъ спудомъ; они должны рано или поздно сдѣлаться всеобщимъ достояніемъ чрезъ публикацію. Въ лѣтописяхъ метеорологической обсерваторіи помѣщаются и должны помѣщаться своды всѣхъ хорошихъ метеорологическихъ наблюденій, дѣлаемыхъ въ Россіи. Такимъ путемъ достигнется и мѣстный интересъ и производство метеорологическихъ наблюденій не пропадетъ для науки.

Интересъ къ этому предмету уже существуетъ и, надо думать, становится развиваться. Въ этомъ отношеніи можно полагать даже, что близко время, когда метеорологическіе интересы станутъ на первый планъ не только у многихъ практиковъ, но и въ средѣ людей, занимающихся точными науками. Судьба метеорологіи весьма характерна. Всякій близокъ къ общему знакомству съ погодой; народы всюду имѣютъ различнаго рода примѣты, характеризующія измѣненія погоды; практики, близкіе къ погодѣ, земледѣльцы и моряки, составили себѣ цѣлый кодексъ такихъ практическихъ примѣтъ. Къ этому примѣшались стремленія обобщать нѣкоторыя примѣты суевѣріемъ, оттого часто совершенно игнорируютъ практическое знакомство съ погодою. Точныя свѣдѣнія о погодѣ начинаются съ тѣхъ поръ, когда вмѣсто прямыхъ впечатлѣній чувства начали собирать измѣряемыя метеорологическія данныя или метеорологическіе элементы въ научномъ смыслѣ; когда стали наблюдать температуру, влажность, давленіе, направленіе и силу вѣтровъ, измѣненія хода облаковъ, ихъ строеніе, измѣненія температуры на разныхъ высотахъ, стали опредѣлять температуру моря и т. д. Наука начинается здѣсь, какъ и вездѣ, съ тѣхъ поръ, какъ начинаютъ измѣрять; точная наука немислима безъ мѣры. Данныхъ оказывается чрезвычайно много; но затѣмъ новый трудъ состоитъ въ томъ, чтобы охватить ихъ, разобраться и найти общее начало, управляющее полученными числами. Для этого имѣются два пути: дедуктивный, математическій способъ разсмотрѣнія хода явленія, и эмпирический способъ нахожденія численныхъ законовъ, управляющихъ ходомъ явленія. Для перваго приѣма необходимо знаніе нѣкоторыхъ уже извѣстныхъ законовъ; нѣчто допускается, какъ несомнѣнное, и затѣмъ выводятся изъ него слѣдствія. Для пути эмпирическаго необходимо знаніе тѣхъ поправокъ, мелочныхъ обстоятельствъ, которыя прикрываютъ иногда сущность явленія. Тотъ и другой изъ этихъ научныхъ путей давно примѣняется въ метеорологіи. Геометры много содѣйствовали правильности развитія метеорологическихъ знаній, но нынѣ этимъ предметомъ они почти совсѣмъ не занимаются. Не подлежитъ сомнѣнію, что близко время, когда метеорологи-

ческіе вопросы займуть почетное мѣсто въ ряду задачъ, разсматриваемыхъ геометрами. Воздушныя теченія, вихреобразныя движенія въ атмосферѣ, путь движенія воздушной частицы въ атмосферномъ океанѣ, степень связи движенія земли и ея воздушной оболочки,—все это и множество другихъ еще почти не тронутыхъ задачъ достойно полного вниманія дедуктивной области естествознанія. Частица воздуха, находящаяся въ данный моментъ и на данномъ мѣстѣ около поверхности земли, не пребываетъ здѣсь, а движется, вслѣдствіе огромнаго количества мліній, дѣйствующихъ на нее и заставляющихъ ее перемѣщаться.

Каждая частица воздуха, судя по современнымъ понятіямъ о природѣ газообразныхъ тѣлъ, принимается оживотворенною собственнымъ поступательнымъ движеніемъ чрезвычайно большой быстроты; это движеніе опредѣляетъ упругость, диффузію и разныя другія свойства газа. Затѣмъ при суточномъ вращеніи земли вмѣстѣ съ послѣднею вращается и слой воздуха, такъ сказать, прилипшій къ ея поверхности, подобно тому какъ вмѣстѣ съ качающимся маятникомъ движется нѣкоторый слой воздуха, приставшій къ его чечевичѣ. Такое движеніе частей атмосферы будетъ ослабляться по мѣрѣ уменьшенія давленія, и въ верхнихъ слояхъ атмосферы можно ожидать слоя разрѣженнаго воздуха, неучаствующаго въ суточномъ движеніи. Въ послѣднее время этому нашлось фактическое подтвержденіе въ сводѣ тѣхъ данныхъ, которыя собраны по отношенію къ сѣверному сіянію. Сѣверное сіяніе представляетъ магнито-электрическое явленіе, происходящее въ верхнихъ разрѣженныхъ слояхъ атмосферы. Оказывается, что та область атмосферы, въ которой происходитъ сѣверное сіяніе, не участвуетъ въ суточномъ вращеніи земли, а сѣверное сіяніе съ такою же быстротою проходитъ черезъ меридіаны мѣстъ, съ какою движется поверхность земли, т. е. сѣверное сіяніе, такъ сказать, стоитъ и подъ нимъ проходятъ разныя мѣста земной поверхности. Частица воздуха, далѣе, подчиняется вліянію нагрѣванія, сообщаемого ей земною поверхностью; отъ этого быстрота движенія частицы возрастаетъ; попадая въ слои болѣе удаленные отъ поверхности, давленіе уменьшается, температура понижается. Приобрѣтенное направленіе движенія уклоняется вслѣдствіе центробѣжной силы и различія скоростей вращенія въ разныхъ широтахъ. Получивъ данное направленіе движенія, частица воздуха стремится двигаться по прямой линіи и уже по этому одному изъ нижнихъ слоевъ атмосферы при дальнѣйшемъ движеніи восходитъ въ болѣе верхніе слои воздуха. Если прибавить сюда то участіе влажности, которое опредѣляетъ главнымъ образомъ большинство метеорологическихъ измѣненій, то получится весьма сложная, но къ разрѣшенію возможная задача динамики. Не подлежитъ ни малѣйшему сомнѣнію, что ею станутъ заниматься, и тогда уяснится многое въ общемъ ходѣ метеорологическихъ явленій.

Что касается до климатологическаго вывода изъ собранныхъ метеорологическихъ данныхъ, т. е. до выводовъ изъ нихъ эмпирическихъ закононостей, то въ этомъ отношеніи сдѣлано уже чрезвычайно многое, но предвидится и далѣе множество задачъ, требующихъ усиленнаго вниманія уче-

ныхъ. Въ тропическихъ странахъ метеорологическія явленія чрезвычайно правильны, и, если нарушаются, то такими рѣзкими отступленіями, какъ бури и т. п., а потому тамъ зародились первыя свѣдѣнія объ эмпирическихъ законахъ измѣненія погоды. Достаточно въ этомъ отношеніи упомянуть имена Гумбольдта и Буссенго, чтобы указать на то, что въ свое время задачами этого рода интересовались въ высокой мѣрѣ. Открытіе двухъ maximum'овъ и двухъ minimum'овъ въ измѣненіи атмосфернаго давленія подъ тропиками въ свое время играло роль важнѣйшаго двигателя метеорологіи. Изученіе тропическихъ бурь привело къ понятію о вихряхъ, составляющихъ причину бурь. Ученіе о вихряхъ составляетъ нынѣ центръ, около котораго группируются всѣ свѣдѣнія о погодѣ. Особенное же вниманіе обратили метеорологи на изученіе періодическихъ измѣненій, замѣчаемыхъ въ метеорологическихъ данныхъ повсюду. Всякій знаетъ, что въ теченіи дня существуетъ извѣстная послѣдовательность въ измѣненіи погоды, напр. температуры, облачности и тому подобныхъ данныхъ, опредѣляющихъ погоду. Годовой періодъ погоды составляетъ первое элементарнѣйшее свѣдѣніе объ этомъ предметѣ. Для того, чтобы точно выражать періодическія измѣненія въ погодѣ, выводить эмпирическія формулы для различныхъ періодовъ, а именно, для періодовъ дня, года и многихъ лѣтъ. Для годового періода средняя температура дня или 5 дней составляетъ единицу, для дневного періода средняя температура отдѣльныхъ часовъ составляетъ такую же единицу. Зная тѣ измѣненія, которымъ подвергается средняя дневная температура въ теченіи года, а затѣмъ зная тѣ періодическія измѣненія, которымъ подвергается температура дня въ различные его часы, мы получаемъ очевидную возможность охватить картину измѣненій въ такой мѣрѣ, что въ данный часъ года можно сказать—какое должно быть метеорологическое данное въ извѣстномъ мѣстѣ, климатъ котораго опредѣленъ и изученъ съ надлежащею полнотою. Не много такихъ мѣстностей, гдѣ бы въ этомъ отношеніи были достаточно полно изучены періоды дня и года, и въ этомъ отношеніи труды Дове многое внесли въ метеорологію, а работы Плянтамура надъ климатомъ Женевы дали образцы, которымъ слѣдуютъ нынѣ всюду. Способъ расчета среднихъ метеорологическихъ данныхъ, опредѣляющихъ періодическія измѣненія, примѣняется въ метеорологіи со временъ Лалласа и Бесселя и представляетъ несомнѣнный шагъ науки впередъ. Замѣчу здѣсь однако, что въ этомъ отношеніи слѣдуютъ пути, могущему подлежать дальнѣйшему улучшенію. Та періодическая функція Лалласа—Бесселя

$$y = a + b \sin \left(B + \frac{2\pi}{m} x \right) + c \sin \left(C + \frac{4\pi}{m} x \right) + \dots$$

(гдѣ y есть число, относящееся ко времени x , когда явленія повторяются въ періодъ времени длиною m и гдѣ $a, b, c, \dots, B, C, \dots$ суть постоянныя), по которой обыкновенно производятся расчеты среднихъ метеорологическихъ данныхъ, должна быть по моему мнѣнію измѣнена во многихъ отношеніяхъ. Если дѣло идетъ о томъ, чтобы выразить формулою, кратко, общій ходъ измѣненія какого-либо метеорологическаго явленія (наприм.

температуры, давленія, влажности) въ данный періодъ (годъ, день), то достаточны формулы гораздо болѣе простыя, чѣмъ тѣ, которыя примѣняются нынѣ. Такъ напр. для выраженія годоваго періода измѣненія температуры въ данной мѣстности, можно примѣнять съ достаточною степенью точности во многихъ случаяхъ кривую, которую можно назвать синусверсойдою, а именно такую, которая выражается формулою:

$$y = A + B \left[1 - \cos 360 \frac{x+c}{m} \right] \text{ или}$$

$$y = a + b \cos \frac{360}{m} [x + c.]$$

Объ этой кривой весьма легко составить каждому практическое понятіе, если взять цилиндръ, навернуть на него бумагу и раздѣлить эту бумагу (окружность цилиндра выразить всю длину періода m) по окружности цилиндра на 12 равныхъ частей, отвѣчающихъ 12 мѣсяцамъ, затѣмъ срѣзать цилиндръ не перпендикулярно къ его оси, а косвенно. Развернувъ бумагу, мы получимъ кривую линію—синусверсойду. 12 вертикальныхъ линій, нанесенныхъ на бумагѣ, будутъ отвѣчать среднимъ температурамъ данныхъ чиселъ мѣсяцевъ. Будетъ одинъ minimum, лежащій около января, и одинъ maximum, соответствующій июлю. Такая кривая опредѣлится вполне, если только будутъ даны положенія трехъ, другъ отъ друга удаленныхъ, точекъ на поверхности цилиндра. Выражая подобнымъ образомъ періодическую функцію метеорологическихъ явленій, мы получаемъ ту выгоду, что кратко, въ трехъ (a , b , c) числахъ концентрируемъ понятіе объ нѣкоторомъ метеорологическомъ данномъ *).

Если же при метеорологическ. расчетахъ періодическихъ функцій не довольствоваться крупнымъ, общимъ понятіемъ о періодическихъ измѣненіяхъ, а требовать отъ такого рода функцій точнаго, детальнаго свѣдѣнія о ходѣ измѣненій нѣкотораго метеорологическаго даннаго, то необходимо еще болѣе усложнить расчетъ, чѣмъ то дѣлается нынѣ по формулѣ Лапласа-Бесселя. Достаточно указать на тотъ примѣръ, который находится въ «Schweizerische meteorologische Beobachtungen» за 1873 годъ, въ статьѣ Бильвиллера, гдѣ сведены для многихъ мѣстъ Швейцаріи термометрическія данныя за 10 лѣтъ, съ 1864 по 1873 годъ. Та кривая, которая отвѣчаетъ періодической функціи, очевидно, не удовлетворяетъ фактамъ, относящимся къ 5-дневнымъ наблюденіямъ температуры. Такъ, во всѣхъ изслѣдованныхъ мѣстахъ въ мартѣ были температуры ниже, чѣмъ даетъ кривая; а въ іюлѣ во всѣхъ этихъ мѣстахъ температура была выше, чѣмъ даетъ кривая; въ августѣ же и сентябрѣ есть быстрыя измѣненія въ температурахъ, а именно ея возрастанія, совершенно одинаковыя всюду. Точно то же замѣчается и въ декабрѣ около 20-го числа. Что же, спрашивается

*) Примѣняя такъ способъ для расчета метеорологическихъ данныхъ Россіи, я получалъ нѣкоторыя обобщенія, казущіяся мнѣ не лишними интереса, а потому предполагаю публиковать объ этомъ предметѣ со временемъ особую статью.

достигается при сглаживаніи тѣхъ всюду находящихся отступленій, которыя уничтожаются при помощи примѣненія извѣстнаго опредѣленнаго способа расчета? Будь отступленія мѣстны, временны, частны, они не были бы одинаковыми во всѣхъ мѣстахъ, а это однообразіе отступленій указываетъ на то, что въ природѣ дѣла есть причины, которыя необходимо выразить формулами. Мнѣ кажется, что для расчетовъ періодическихъ данныхъ метеорологіи должно примѣнять затѣмъ такую формулу, въ которую бы сразу входили и періоды дня и періоды года. Это будетъ волнообразная кривая, общая ось маленькихъ волнъ которой изгибается по періодамъ года. Притомъ, такія кривыя необходимо имѣть для совершенно опредѣленныхъ лѣтъ, для того, чтобы узнать, по крайней мѣрѣ со-временемъ, сколько измѣняется изъ года въ годъ отъ 11-лѣтняго (или другого многолѣтняго) періода до другого 11-лѣтняго—каждое метеорологическое данное во многихъ мѣстахъ. Вообще, я думаю, что и въ томъ направленіи, которому слѣдуютъ нынѣ многіе и по которому изъ метеорологическихъ данныхъ разсчитываются періодическія функціи,—и въ этомъ направленіи предстоитъ при дальнѣйшей разработкѣ метеорологическихъ данныхъ не мало дальнѣйшихъ улучшеній. Особенно настоятельно здѣсь ясно отличать погоду отъ климата.

Еще въ большей мѣрѣ можно ждать отъ метеорологіи дальнѣйшихъ успѣховъ по отношенію къ связи метеорологическихъ явленій въ разныхъ мѣстахъ другъ съ другомъ. Нынѣ въ Америкѣ и въ Европѣ издаются метеорологическіе атласы, выражающіе ежедневный ходъ измѣненія метеорологическихъ явленій, особенно свѣдѣнія о давленіяхъ, вѣтрѣ и облачности. Гофмейеръ, директоръ датскаго метеорологическаго института, публикуетъ ежедневныя синоптическія карты, въ которыхъ означаются многія метеорологическія данныя для Европы; но главную задачу картъ составляютъ данныя для барометрическихъ давленій, т. е. карты преимущественно выражаютъ изобары или линіи распредѣленія давленій на поверхности земли, считая ее ровною, какъ поверхность океана. Бейсбаллотъ въ Голландіи далъ тотъ законъ, развитіе котораго Буканомъ въ Ирландіи сдѣлало возможнымъ новый прогрессъ въ метеорологіи. Законъ этотъ состоитъ въ томъ, что вѣтеръ направляется отъ тѣхъ мѣстъ, гдѣ давленіе наибольшее, въ тѣ мѣста, гдѣ оно наименьшее; воздухъ движется по поверхности земли отъ того мѣста, гдѣ на него дѣйствуетъ большее давленіе, подобно тому, какъ воздухъ, сдавленный въ кузнечныхъ мѣхахъ, стремится выйти чрезъ отверстіе мѣха въ пространство, гдѣ давленіе меньше. Такъ и воздухъ земли направляется въ то мѣсто, гдѣ давленіе наименьшее, тамъ онъ восходитъ и распредѣляется въ верхнихъ слояхъ атмосферы, попадаетъ, значитъ, опять въ то мѣсто, гдѣ давленіе больше, и такимъ образомъ происходитъ круговоротъ въ атмосферѣ. Этимъ круговоротомъ переносится воздухъ одного мѣста въ другое, климатъ одной страны становится другимъ. Данному времени и мѣсту отвѣчаетъ напр. сырой, жаркій климатъ, приходящій воздухъ дѣлаетъ погоду сухою, холодною. Теченіемъ воздуха захватываются водяные пары изъ тѣхъ мѣстъ, гдѣ давленіе больше, и приносятся въ тѣ

мѣста, гдѣ давленіе меньше; и если они холоднѣе, часть паровъ сгущается, оттого въ этихъ мѣстахъ образуются осадки, является облачность. Въ этихъ понятіяхъ лежитъ несомнѣнный задатокъ точнаго и правильнаго пониманія погоды и вообще метеорологическихъ процессовъ. Центры наибольшихъ или наименьшихъ давленій перемѣщаются по поверхности земли, и это отлично видно на картахъ изобаръ. Ими несомнѣнно опредѣляются многія условія погоды съ положительностью, потому что они опредѣляютъ вѣтеръ, существующій на поверхности земли, а вѣтеръ есть такое данное, которое преимущественно опредѣляетъ измѣненіе погоды. Не будь вѣтра, будь замкнутое пространство, въ которомъ была бы тишина, установились бы нѣкоторые правильные періоды, и тогда бы можно было періодическія функціи примѣнять къ такому замкнутому пространству съ полнымъ совершенствомъ, потому что метеорологическіе процессы тогда опредѣлялись бы напряженіемъ солнечнаго свѣта и углами паденія его лучей на поверхность земли, былъ бы перемѣнный климатъ, понятія о погодѣ, какъ варіаціи климата, не существовало бы. Но то, что нагрѣлось въ данной мѣстности, то, что охладилось въ извѣстномъ мѣстѣ земли чрезъ подъемъ въ верхніе слои атмосферы, то перемѣщается по землѣ, приходитъ въ другую страну и опредѣляетъ ея погоду. Слѣдовательно, съ одной стороны надо знать, какъ влияетъ солнце на метеорологическія данныя въ данной мѣстности, а съ другой стороны—какая часть воздуха и съ какою быстротою переходитъ съ одного мѣста земли на другое. Изобары даютъ въ послѣднемъ отношеніи указанія драгоцѣнныя. Не подлежитъ, однако, сомнѣнію, что, кромѣ разности давленій, перемѣщеніе воздушныхъ массъ по поверхности земли совершается и подъ другими всюду встрѣчающимися вліяніями. Для пониманія дѣла необходимо знать тѣ пути, которые имѣетъ воздухъ. Склоны мѣстности, русла и бассейны рѣкъ вліяютъ на токи воздуха, какъ вліяютъ они на токъ воды. Затѣмъ надо знать, какъ и куда направляется воздухъ, поднявшійся въ пространствѣ съ наименьшимъ давленіемъ въ верхнихъ слояхъ атмосферы; а въ этомъ послѣднемъ отношеніи наши свѣдѣнія еще сравнительно слабы. Чтобы дать понятіе о томъ, что не подъ вліяніемъ одной только разности давленій можетъ совершаться перемѣщеніе воздуха, приведу примѣры движенія жидкостей; его наглядность и простота даютъ возможность выразить вкратцѣ основную мою мысль. Представимъ два сосуда, между собою сообщенные внизу. Это нижнее сообщеніе представляетъ земную поверхность. Токи жидкости въ этой сообщаемой вѣтви отвѣчаетъ вѣтру. Можно заставить перемѣщаться жидкость изъ одного сосуда въ другой, т. е. производить токъ или вѣтеръ, производя различныя давленія въ разныхъ сосудахъ. Очевидно, что, увеличивая давленіе въ одномъ сосудѣ, мы заставимъ жидкость переливаться изъ этого сосуда въ другой, гдѣ давленіе меньше, до тѣхъ поръ, пока не произойдетъ уравниенія давленій, пока разность высотъ жидкостей не будетъ отвѣчать разности давленій; это соотвѣтствуетъ изобарамъ и закону Бейсбаллота. Но когда складается такое представленіе, имѣется въ виду жидкость неизмѣнной плотности, всюду однообразная; воздухъ

не таковъ, его плотность подъ вліяніемъ температуры, влажности и давленія измѣняется. Представимъ же себѣ теперь въ нашихъ двухъ сосудахъ двѣ жидкости не одинаковой плотности. Легко достигъ того, что давленіе въ обоихъ сосудахъ на дно будетъ одно и то же; для этого только высоты жидкостей должны быть обратно пропорціональны ихъ плотностямъ. Если въ одномъ сосудѣ будетъ ртуть, а въ другомъ вода, то въ первомъ высота будетъ въ 13,6 меньше, чѣмъ во второмъ. Равенство давленій будетъ, изобары ничего не покажутъ, а движеніе жидкости произойдетъ. Оно будетъ завистъ отъ разности плотностей: тяжелая жидкость потечетъ по дну сосуда, гдѣ она содержится, въ тотъ, гдѣ ея нѣтъ. Это будетъ вѣтеръ, опредѣляемый разностью плотностей и независящій отъ разности давленій. Такіе вѣтры несомнѣнно существуютъ; береговые бризы это доказываютъ: ночью и днемъ они смѣняются, дуютъ съ берега на море и обратно, а давленіе на берегу и на морѣ одно и то же; барометромъ нельзя наблюдать причины вѣтра, а вѣтеръ есть. Изобары, значить, не одни опредѣляютъ его направленіе, а слѣдовательно и измѣненіе погоды. Днемъ суша нагрѣвается сильнѣе, чѣмъ море, воздухъ теплѣе и при томъ же давленіи легче, а потому по поверхности земли долженъ существовать морской вѣтеръ; на нѣкоторой высотѣ долженъ существовать обратный вѣтеръ; давленіе остается постояннымъ. Ночью надъ моремъ воздухъ теплѣе, надъ сушей холоднѣе, оттого произойдетъ токъ береговаго вѣтра, независящій отъ перемѣны давленія, а на нѣкоторой высотѣ долженъ быть морской вѣтеръ, отвѣчающій нижнему береговому. Все это можно формулировать слѣдующимъ образомъ: вѣтры, переносящіе воздухъ по поверхности земли, опредѣляются, во первыхъ, разностью давленій, существующихъ на одинаковыхъ уровняхъ, а во вторыхъ—разностью плотностей воздуха, на тѣхъ же уровняхъ находящагося. Мнѣ кажется, что примѣненіе этого втораго закона, опредѣляющаго направленіе вѣтровъ, должно содѣйствовать дальнѣйшему уясненію нѣкоторыхъ частныхъ въ распредѣленіи погоды. Вниманіе многихъ метеорологовъ нынѣ вполне поглощено изобарами, другія причины вѣтра и погоды поэтому почти упускаются изъ вида. Мнѣ хотѣлось сдѣлать здѣсь намекъ на эту сторону вопроса о погодѣ, тѣмъ болѣе, что устроенный мною приборъ (дифференціальныи барометръ, или высотомѣръ) даетъ возможность скоро опредѣлять плотность воздуха, какъ метеорологическое данное.

Изученіе восходящихъ и нисходящихъ токовъ въ атмосферѣ и движеній воздуха не только на земной поверхности, но и въ высокихъ ея слояхъ, должно дать ключъ къ рѣшенію множества метеорологическихъ задачъ. Производя наши метеорологическія наблюденія на поверхности земли, мы остаемся въ невѣдѣніи о томъ, что совершается въ массѣ воздуха отъ насъ удаленной и помѣщающейся въ воздушномъ слоѣ, облекающемъ землю. Образованіе и движеніе облаковъ, измѣненіе рефракціи по періодамъ дня, измѣненія въ ходѣ температуры на разныхъ высотахъ въ разные времена года и дня, существованіе постоянныхъ вѣтровъ отъ maximum'a давленія къ области minimum'a, постоянство пассатныхъ вѣтровъ, коли-

чество испаряющейся и осаждающейся влаги въ разныхъ странахъ и въ разные періоды года и многія другія метеорологическія явленія свидѣтельствуя, что въ явленіяхъ погоды принимаютъ громадное участіе не только вѣтры, движущіеся горизонтально по поверхности земли, но и восходящіе и нисходящіе токи. Нынѣ ограничиваются въ метеорологіи почти исключительно свѣдѣніями о движеніи воздуха по поверхности земли, а свѣдѣнія о восходящихъ и нисходящихъ токахъ, а также и о тѣхъ токахъ, которые существуютъ въ верхнихъ слояхъ, ничтожно малы. Знаемъ только четверть пути воздуха, а три четверти его неизвѣстны или же свѣдѣнія о нихъ чрезвычайно слабы, измѣреній мало, а потому и знаній мало. Къ ближайшимъ практическимъ задачамъ метеорологіи поэтому относятся изученіе этихъ обстоятельствъ. Въ этомъ отношеніи метеорологическія обсерваторіи весьма много страдаютъ; мало есть наблюденій даже надъ ходомъ облаковъ, надъ ихъ угловою скоростью, надъ ихъ высотой и направленіемъ движенія и надъ измѣненіями температуры на разныхъ высотахъ. Цикте въ своихъ наблюденіяхъ, сдѣланныхъ (въ Женевѣ) на высокомъ шестѣ, затѣмъ Глешеръ (въ Лондонѣ) на привязанномъ аэростатѣ, а въ послѣднее время Вильдъ на сигналѣ около Пулково многократно указываютъ на то, что ходъ измѣненія температуры съ возрастаніемъ высоты, даже при небольшомъ поднятіи, претерпѣваетъ извѣстнаго рода измѣненія, сообразныя съ періодами года и дня. Такъ напр., данныя Вильда указываютъ на то, что въ маѣ, іюнѣ, іюлѣ, августѣ и сентябрѣ въ 8 часовъ утра и въ 1 часъ дня температура тѣхъ слоевъ воздуха, которые возвышаются надъ данною поверхностью на 15 — 30 метровъ, ниже чѣмъ температура близъ земной поверхности; въ 8 же часовъ вечера замѣчается явленіе обратное: при такомъ маломъ поднятіи температура въ 8 часовъ вечера всегда выше, чѣмъ на земной поверхности. Это возрастаніе температуры достигало въ маѣ 1873 года среднимъ числомъ до 0,2° на высотѣ 26 метровъ противу того мѣста, которое удалено было отъ земной поверхности на 2 метра; въ іюнѣ эта разность въ 1873 году достигала 0,3°, въ іюлѣ и августѣ возрастаніе температуры достигаетъ даже 0,6°, а въ сентябрѣ оно равняется даже 0,7°; тогда какъ при той же разности высотъ утромъ и около полудня температура убываетъ примѣрно отъ 0,3° до 0,5°. Собираніе подобнаго рода данныхъ, а въ особенности изученіе движенія облаковъ, опредѣленіе ихъ угловой и абсолютной скорости, а также и воздушныя восхожденія на аэростатахъ должны войти въ важнѣйшіе элементы въ изученіе погоды, должны освѣтить многія стороны этого предмета. Разработка этихъ задачъ уже занимаетъ многихъ. Издавая предлагаемое сочиненіе, я имѣю въ виду приобрести черезъ продажу и распространеніе его—средства, необходимыя для устройства аэростата, назначаемаго для восхожденія въ верхніе слои атмосферы. Тамъ лабораторія погоды, тамъ образуются облака, тамъ онѣ движутся, и тамъ рѣдко помѣщаются измѣрительные приборы. Наблюденія на высокихъ горахъ не могутъ дать того, что могутъ дать аэростическія восхожденія. Для изученія климата въ Россіи, странѣ континентальной, въ общихъ чертахъ