

# НОВАЯ МАГНИТНАЯ ОБСЕРВАТОРІЯ

ВЪ ЮРЬЕВЪ.

Рѣчь

проф. Б. И. Срезневскаго,

произнесенная на торжественномъ актѣ Юрьевского Университета  
12-го декабря 1895 г.



ЮРЬЕВЪ,

Типографія К. Матисена.

1896.

Est A-11256

Оттискъ изъ „Ученыхъ Записокъ Имп. Юрьевского Университета“  
№ 1, 1896 г.

---

## Новая магнитная обсерваторія въ Юрьевѣ.

Рѣчь проф. Б. И. Срезневскаго, произнесенная на торжественномъ актѣ Юрьевскаго Университета 12-го декабря 1895 г. *Est-A*

Мм. гг.

1. Artu Riikliku Ühisooli  
Raamatukogu  
~~40 371~~ 13625

Значеніе университета далеко не исчерпывается значеніемъ высшаго учебнаго заведенія, ежегодно выпускающаго извѣстное число подготовленныхъ преподавателей, чиновниковъ, врачей; оно далеко не опредѣляется и численностью молодыхъ людей, выходящихъ на поприще общественной дѣятельности.

Университетъ есть прежде всего сокровищница, въ которой хранятся высокіе идеалы духа и знанія человѣческаго, идеалы, которые создаютъ людей безкорыстно преданныхъ наукѣ и научной работѣ, идеалы, которые позволяютъ раздвинуть науку за границы непосредственной полезности, которые создаютъ людей знанія, работающихъ безъ матеріальной цѣли, не щадящихъ силъ въ смутной надеждѣ достигнуть чего то высокаго и возвышающаго, идеалы непостижимые, если ихъ разсматривать съ утилитарной точки зрѣнія. Но эти самые отвлеченные идеалы не осуждаютъ человѣка на бесплодный трудъ и на борьбу безъ побѣдъ. И мы оцѣнимъ ихъ величіе и тогда, когда посмотримъ на нихъ съ утилитарной точки зрѣнія. И потому да не поднимаютъ своей гордой головы люди практики, матеріалисты, люди привыкшіе измѣрять обыденными благами міра все на свѣтѣ, доступное какъ и непостижимое. Дѣйствительно, могли ли бы существовать инженеры если бы не существовала отвлеченная наука математики, между корифеями которой мы знаемъ

столько непонятыхъ типовъ, скажемъ, чудаковъ, людей не отъ міра сего? Не лѣчили ли бы медики только какъ знахари, если бы не существовали самоотверженные изслѣдователи по разнымъ отраслямъ біологическихъ наукъ, по минералогіи, по химіи? Существовали ли бы телефоны и желѣзныя дороги, если бы не было тружениковъ физики, нанизывающихъ свои открытія на одну общую цѣпь знанія, отдѣльныя звенья которой такъ способны угождать нашему вкусу и комфорту, и которыя могли быть открыты только въ общей связи съ множествомъ другихъ, якобы ненужныхъ звеньевъ? Не поражалъ ли знаменитый, недавно и преждевременно скончавшійся Герцъ даже и товарищей по наукѣ своими затѣями и чуднымъ полетомъ мысли, пока его свѣтлая голова не освѣтила столько непонятнаго и не реализировала отвлеченныя концепціи Максвелла?

Мм. гг. ! Всѣ перечисленныя здѣсь науки, служащія скромнымъ фундаментомъ для блестящихъ именъ Эдиссоновъ, Лессенсовъ, Захарьинныхъ, всѣ эти чуждыя практической цѣли науки суть тѣ, которыя составляютъ удѣлъ факультета, уполномочившаго меня выступить съ настоящею рѣчью.

Я остановлю свое благодарное и почтительное слово и предъ представителями другого, еще болѣе философскаго направленія, того направленія, которое даетъ жизнь изученію слова, этого неосязаемаго, нереальнаго, но живого, живущаго, одухотворяющаго, дорогого намъ символа, и

исторіи, науки о прошломъ, несуществующемъ, забываемомъ, но воскрешаемомъ и крѣпко хранимомъ, крѣпкомъ какъ земля, достаточно крѣпкомъ, чтобы связывать неразрывными узами сыновъ одной матери, сыновъ одной земли.

И къ представителямъ этого философскаго направленія, къ главѣ нашего университета и затѣмъ къ ученому руководителю всего учебнаго дѣла въ нашемъ краѣ, я, какъ представитель своей науки, долженъ обратиться благодарное слово за ихъ вниманіе къ нуждамъ моей науки, за мѣры къ осуществленію того учрежденія, о которомъ мнѣ здѣсь при-

ходится говорить. Я говорю о только что построенной магнитной обсерватории.

Извѣстный магнитологъ Рюкеръ въ рѣчи при открытіи собранія британской ассоціаціи въ Оксфордѣ въ 1894 г., подобно мнѣ, указываетъ на необходимость, чтобы университеты были не только учебными заведеніями, но и очагами прогресса науки. Рюкеръ — магнитологъ и, пользуясь случаемъ, настаиваетъ на дарованіи полнаго права гражданства какъ теоретическому, такъ и практическому изученію земного магнетизма, заслуживающему болѣе горячаго вниманія, чѣмъ то, которымъ оно пользуется.

Я, какъ русскій, не въ правѣ повторять эти слова. Лучше вспомню тѣ слова, которыя сказаны другимъ геофизикомъ d'Abbadie въ его *Connaissance magnétique*. Перечисляя заслуги Россіи и ея ученыхъ по изслѣдованію земного магнетизма, d'Abbadie выражается:

„C'est la Russie qui doit nous servir d'exemple pour le zèle et la persévérance.“

Русскіе университеты въ частности издавна культивировали эту отрасль знанія. Казанскій — былъ впереди другихъ. Его прив. доц. Ив. Ник. Смирновъ въ 1871—78 гг. объѣздитъ всю Европ. Россію съ магнитометромъ и сдѣлалъ опредѣленія больше чѣмъ въ 400 пунктахъ.

Тотъ же казанскій университетъ въ 1885 году отпустилъ изъ штатной суммы 10,500 руб. на устройство магнитной обсерваторіи. Черезъ 5 лѣтъ была построена такая прекрасная обсерваторія, какой, по словамъ проф. Слугинова, не имѣлъ ни одинъ изъ русскихъ университетовъ, какихъ мало и за границей.

Московскій университетъ въ срединѣ столѣтія имѣлъ также извѣстныхъ магнитологовъ, но ихъ прекрасныя работы не были продолжаемы, и при устройствѣ мною обсерваторіи при московскомъ университетѣ мнѣ пришлось заново запастись магнитные инструменты.

Варшавскій университетъ имѣеть хорошіе французскіе инструменты и одно время даже публиковалъ наблюденія.

Харьковскій проф. Пильчиковъ и кіевскій — Броуновъ озаботились также устройствомъ магнитныхъ наблюденій.

Новороссійскій университетъ, по энергичной инициативѣ нашего знаменитаго профессора и оратора А. В. Косовскаго, выхлопоталъ себѣ 5 лѣтъ тому назадъ субсидію въ 40,000 р. и теперь обзавелся очень полною магнитно-метеорологическою обсерваторією.

Въ нашемъ университетѣ, въ его блестящее время, въ срединѣ столѣтія, работалъ по земному магнетизму знаменитый Кемцъ, сдѣлавшій съ своимъ магнитометромъ путешествія даже въ Финляндію и Италію.

Усиліями моихъ предшественниковъ проф. А. фонъ Эттингена и Вейрауха, при сотрудничествѣ бывшаго директора тифлисской обсерваторіи д-ра Морица, здѣсь были собраны 15—20 лѣтъ тому назадъ хорошіе подборы магнитометровъ, а также, для упражненій студентовъ и участія въ международныхъ наблюденіяхъ, устроены домашнимъ способомъ варіаціонныя инструменты. Надъ вывѣркою магнитнаго теодолита работалъ въ 70 годахъ талантливый питомецъ нашего университета г. Дорантъ, рано сошедшій въ могилу. Последнія работы были произведены канд. физ. геогр. В. В. Шпехтомъ, нынѣ ассистентомъ по кафедрѣ мною занимаемой.

Многочисленныя усердныя работы не были, однако, полностью изданы, хотя нѣкоторыя и послужили своими числами для каталоговъ Сэбайна, Тилло, Неймайера и др.

Кропотливыя срочныя наблюденія, произведенныя въ 1882—3 гг., были, какъ мнѣ указывали словесно, переданы проф. Вейраухомъ въ архивъ международныхъ наблюденій. Но достойна замѣчанія надпись, сдѣланная почтеннымъ профессоромъ на портфельъ наблюденій:

„Des Eisendaches wegen unbrauchbar als wissenschaftliches Material“.

Дѣйствительно будучи установлены подъ общою желѣзною крышею главнаго университетскаго зданія, варіаціонные инструменты находились подъ вліяніемъ собственной магнитности крыши и были защищены отъ тѣхъ вліяній, коимъ подчинены магнитные элементы; такимъ образомъ наблюденія могли имѣть только нѣкоторое дидактическое значеніе.

Лаконическая и честная замѣтка проф. Вейрауха налагаетъ на совѣсть профессора заботу объ извлеченіи инструментовъ изъ подъ желѣзной крыши. И дѣйствительно, моими предшественниками былъ построенъ павильонъ въ ботаническомъ саду, по изолированности и конструкціи изъ немагнитныхъ матеріаловъ вполне пригодный для предположенныхъ наблюденій. Но крупный его недостатокъ заключался въ отсутствіи пола и печи. Одинъ изъ наблюдателей остерегся пользоваться павильономъ по слабости здоровья, а другой и дѣйствительно захворалъ въ павильонѣ. По пріѣздѣ сюда, я уже не засталъ этого павильона.

Само собою разумѣется, эта исторія дѣла отнюдь не содержитъ укора его дѣлателямъ, а лишь свидѣтельствуетъ о скудости тѣхъ средствъ, коими располагалъ университетъ для научныхъ цѣлей, и коими онъ пытался извернуться, если можно такъ выразиться.

Достиженіе правительственныхъ субсидій, подобныхъ вышеупомянутой субсидіи въ Одессѣ, представляетъ въ свою очередь крайне хлопотливое, долгое и ненадежное дѣло. Соблюденіе всѣхъ требуемыхъ формальностей, смѣты и торги, все это также, какъ показываетъ опытъ, не ускоряетъ и не удешевляетъ дѣла.

Но дѣло не терпѣло отлагательствъ. Придавая ему важное значеніе, правленіе нашего университета, подъ высокимъ покровительствомъ г. министра и подъ вѣдѣніемъ г. попечителя учебнаго округа, создало по частямъ въ короткое время магнитный павильонъ, существованіе котораго на крупную степень повышаетъ значеніе занимаемой мною каѳедры, присоединяясь въ качествѣ третьяго помѣщенія къ двумъ

другимъ помѣщеніямъ каѳедры: метеорологическому кабинету и метеорологической обсерваторіи.

Всѣ отдѣльныя части работъ велись по общему плану, впередъ заблаговременно составленному, и потому могутъ теперь быть представлены въ совокупности подъ видомъ цѣлой магнитной обсерваторіи. Подсчитывая расходы по постройкѣ новой обсерваторіи, мы получаемъ сумму свыше 2000 р., изъ которыхъ 1800 уплачены по частямъ правленіемъ, а остальные падаютъ на бюджетъ метеорологической обсерваторіи. На счетъ послѣдней должно отнести постройку меридіональной марки или миры, приобрѣтеніе одного недостающаго прибора, Лойдовыхъ вѣсовъ, цѣною 275 р., затѣмъ стоящее около 200 р. устройство электрическаго освѣщенія, для котораго токъ любезно данъ физическимъ кабинетомъ, въ лицѣ его директора, всегда съ готовностью идущаго на встрѣчу потребностямъ научнаго дѣла.

Магнитный павильонъ построенъ на Домской горѣ, въ мѣстѣ по возможности изолированномъ, въ равныхъ разстояніяхъ отъ руины Дома, физиологическаго института и домовъ Гетте и Теаса. Зданіе построено исключительно изъ матеріаловъ, не содержащихъ желѣза и вообще по возможности не магнитныхъ. Почтенный нашъ архитекторъ Гулке принялъ мѣры къ тому, чтобы устранить и кирпичъ, содержащій обыкновенно желѣзо, и желѣзные гвозди. Поэтому домъ воздвигнутъ на фундаментѣ изъ известняка, и сложенъ изъ гладко отесанныхъ и обструганныхъ бревенъ, комлей вѣсковыхъ деревьевъ.

Поверхность стѣнъ снаружи выглажена подъ масляную краску, внутри обита папкою при помощи мѣдныхъ гвоздей. Павильонъ раздѣленъ внутри на варіаціонное отдѣленіе, освѣщенное окномъ въ крышѣ, переднюю, фотографическую темную комнату и наконецъ абсолютную комнату съ видомъ на миру, установленную по ту сторону Sandgrube, и съ прорѣзомъ потолка въ плоскости меридіана для визировація полярной и кульминирующихъ звѣздъ. Для установки инструментовъ и

зрительныхъ трубъ на отдѣльныхъ фундаментахъ воздвигнуты каменные столбы, которые, какъ и печь, сложены изъ особаго кирпича, такъ наз. шамотоваго, котораго немагнитность была изслѣдована мною и другомъ моимъ проф. Тамманомъ.

Въ такомъ видѣ павильонъ вполне приспособленъ къ полученію истинныхъ величинъ магнитныхъ элементовъ. Абсолютные инструменты уже установлены, и наблюденія по нимъ уже начаты. Варіаціонный залъ еще не приведенъ въ порядокъ. Равнымъ образомъ и фотографическая комната, которая припасена для непрерывной фотографической записи 3-хъ элементовъ земнаго магнетизма, еще бездѣйствуетъ и будетъ бездѣйствовать, пока обсерваторія не найдетъ въ своемъ бюджетѣ около 600 руб. свободныхъ денегъ на приобрѣтеніе регистрируемыхъ фотографическихъ частей.

Въ теперешнемъ видѣ магнитная обсерваторія представляетъ опорный пунктъ магнитной сѣти. Она даетъ истинныя величины магнитныхъ элементовъ и ихъ измѣненія, хотя бы по 3 раза въ день, т. е. можетъ служить для вывода суточного, годового и вѣкового измѣненія магнитныхъ силъ. При упорномъ наблюденіи она можетъ доставлять данныя и о магнитныхъ буряхъ, но кратковременныя бури могутъ обыкновенно и ускользнуть отъ наблюдателей, пока не введено фотографической регистраціи.

Спрашивается теперь для чего воздвигнута магнитная обсерваторія, что и для чего она будетъ наблюдать?

Для выясненія значенія ея необходимо здѣсь дать понятіе о загадочныхъ явленіяхъ земнаго магнетизма и о ихъ связи съ общими явленіями космической физики и геофизики, — связи выдвигаемой въ послѣднее время на весьма видное мѣсто крупными работами знаменитѣйшихъ физиковъ нашего времени.

Родъ человѣческой близко и давно сжилъ съ проявленіями магнитной силы земли. Еще за 24 столѣтія до Рождества Христова въ Китаѣ существовали колесницы снабженныя компасомъ и направляемыя по соображенію съ положеніемъ

стрѣлки его. Въ глуши Печерскаго края найденъ нашимъ изслѣдователемъ Сѣвера  $\Theta$ . И. Чернышевымъ компасъ, или нѣкоторое подобіе его, называемое маткою, въ употребленіи у мѣстныхъ жителей. Стрѣлка компаса становится, какъ извѣстно, приблизительно по направленію полуденной линіи, идущей отъ сѣвера на югъ, отклоняясь отъ послѣдней на небольшой уголъ называемый склоненіемъ. Будучи подперта выше центра тяжести и слегка уравновѣшена, она держится во всѣхъ буссоляхъ горизонтально, но если та же стрѣлка подперта въ самомъ центрѣ тяжести, то она склоняется однимъ концомъ внизъ и обнаруживаетъ что магнитная сила земли дѣйствуетъ не въ горизонтальной плоскости. Сѣверный конецъ магнитной стрѣлки почти во всемъ сѣверномъ полушаріи склоняется внизъ, причемъ въ Юрьевѣ уголъ между осью стрѣлки и горизонтальною плоскостью, такъ называемый уголъ наклоенія достигаетъ  $70^{\circ}$ ; такимъ образомъ стрѣлка становится у насъ чуть-что не вертикально. На экваторѣ стрѣлка располагается горизонтально, т. е. уголъ наклоенія равенъ нулю, на южномъ полушаріи склоняется внизъ южный конецъ стрѣлки. Такъ какъ одноименные полюсы магнитныхъ стрѣлокъ взаимно отталкиваются, а разноименные притягиваются, то можно замѣтить отсюда, что направленіе принимаемое стрѣлкою компаса таково, какъ если бы изнутри земли на нее дѣйствовалъ магнитъ, съ южнымъ полюсомъ въ сѣверномъ полушаріи и сѣвернымъ полюсомъ въ южномъ полушаріи.

Общій земной магнетизмъ сводился въ теченіе цѣлаго вѣка къ дѣйствию магнита находящагося внутри земли. Положеніе его и размѣры были предметомъ выкладокъ Эйлера, Тобіаса, Майера и особенно Ганстена.

Гаусъ отказался отъ этой гипотезы, какъ и всякой другой и не затрогивая вопроса о распредѣленіи магнитныхъ массъ внутри земли, ухитрился дать формулы, по которымъ, при знаніи 24 постоянныхъ величинъ, выводимыхъ по наличнымъ на-

блюденіямъ, можно вычислить всѣ магнитные элементы для любой точки земнаго шара.

Гаусъ показалъ также, что земная магнитная сила, какъ сила, можетъ быть сравниваема съ другими силами. Давши средства сравнивать магнитную силу съ силою тяжести, онъ создалъ такъ называемое абсолютное измѣреніе магнитныхъ силъ.

Благодаря усиліямъ и всемірному авторитету другого гениальнаго геофизика нашего вѣка, друга Гаусса, Гумбольда, земной шаръ начиная съ 30-тыхъ годовъ покрылся рядомъ первоклассныхъ магнитныхъ обсерваторій. Россіею, кромѣ Главной Физической Обсерваторіи въ С.-Петербургѣ, были учреждены обсерваторіи въ Екатеринбургѣ, Барнаулѣ, Нерчинскѣ и Пекинѣ. Англія создала обсерваторіи въ Канадѣ, на островѣ Св. Елены, на мысѣ Доброй Надежды и въ Ванъ-Дименовой землѣ. Германія имѣла свой магнитный союзъ, централизовавшійся въ Геттингенѣ.

Съ теченіемъ времени производство магнитныхъ опредѣленій болѣе и болѣе распространилось. Во Франціи за послѣдніе 20 лѣтъ производится уже третья подробная магнитная съемка страны; Англія, Германія и Австрія также ревностно работаютъ по изслѣдованію распредѣленія магнитныхъ силъ. Наша Академія наукъ предприняла 3 года тому назадъ общую магнитную съемку Европ. Россіи и приступила къ ежегоднымъ экспедиціямъ съ этою цѣлью. Подобная экспедиція въ западныя губерніи была выполнена лѣтомъ 1893 г. кандидатомъ нашего университета В. Х. Дубинскимъ, который между прочимъ сдѣлалъ съемочныя опредѣленія и въ Юрьевѣ (въ Ропкоѣ и въ Ямѣ).

Будучи наносимы на географическія карты, величины отдѣльныхъ элементовъ, склоненія, наклоненія и силы, позволяютъ провести линіи равныхъ величинъ, такъ называемыя изогоны, изоклины и изодинамы. Таковыя карты и составлены уже для цѣлаго земнаго шара для разныхъ эпохъ (Неймайеръ даетъ карты 1600, 1700, 1800, 1836 и 1885 г.). При проведеніи линій, конечно сглаживаются погрѣшности или

аномаліи, соотвѣтствующія отдѣльнымъ мѣстностямъ и отдѣльнымъ опредѣленіямъ<sup>1)</sup>. Но остаются и весьма крупныя аномаліи, которыя нельзя объяснить случайностями мѣста или погрѣшностями.

Крупнѣйшею аномаліею называетъ нашъ магнитологъ ген. Тилло обширную область восточнаго склоненія на востокѣ Азіи среди странъ имѣющихъ склоненіе западное; замкнутая линія нулеваго склоненія (изогона  $0^0$  или агоническая линія), окружающая, эту область, совершенно не гармонируетъ съ общимъ ходомъ изогонъ имѣющихъ видъ подобный меридіанамъ и сходящимся въ четыре общихъ узла, въ полюсахъ географическихъ и магнитныхъ.

Существуютъ и значительныя мѣстныя аномаліи. Крупнѣйшая аномалія замѣчена у мыса Челюскина, гдѣ склоненіе достигаетъ  $106^0$ .

Мѣстныя аномаліи большею частью даютъ указанія на близость залежей желѣза (какъ наиболѣе распространеннаго, сильно-магнитнаго металла). Горныхъ дѣлъ мастера пользуются поэтому буссолью при розыскѣ желѣзныхъ рудъ. Значеніе магнитныхъ опредѣленій въ практикѣ горнозаводской объясняетъ, почему въ Россіи именно Горный Департаментъ впервые занялся устройствомъ магнитныхъ обсерваторій.

Но аномаліи могутъ появиться и вслѣдствіе иныхъ причинъ, напр. какъ наслѣдіе геологическихъ дислокацій.

Громкимъ защитникомъ зависимости явленій земнаго магнетизма отъ строенія земной коры явился директоръ топографической и геологической съемки въ Японіи Науманъ. Послѣдній въ своемъ сочиненіи, написаннымъ весьма доступно и увлекательно, даетъ магнитно-тектоническую карту Японіи, на которой линіи равнаго склоненія дѣлаютъ небольшой изгибъ

1) Послѣднія карты Англіи и Франціи различаютъ 2 рода магнитныхъ линій: земныя и истинныя. Земныя линіи показываютъ только такіе изгибы, которые по размѣру сравнимы съ измѣреніями земнаго шара. Истинныя линіи обнаруживаютъ болѣе мелкіе изгибы, подраздѣляющіеся на категоріи мѣстныхъ и областныхъ.

въ томъ мѣстѣ, гдѣ островъ Нипонъ пересѣкается геологическою трещиною *Fossa magna*.

Но ген. Тилло замѣчаетъ, что тотъ изгибъ магнитныхъ линій, на которомъ Науманъ строитъ свою гипотезу, при внимательномъ разсмотрѣннн цифръ оказывается очень произвольнымъ.

Тѣмъ не менѣе новое доказательство дали магнитныя карты Сѣверо-Американскихъ Штатовъ. Магнитныя кривыя Сѣверной Америки не даютъ однообразно-симметрической картины, а указываютъ на двѣ широкія полосы возмущеній, соотвѣтствующія главнымъ горнымъ цѣпямъ сѣверной Америки; влияние Аллеганъ очень рельефно.

Науманъ находитъ, что всѣ плутоическія и вулканическія породы, особенно молодыя вулканическія, базальтъ и трахитъ имѣютъ магнитную полярность, даже когда не содержатъ замѣтнаго 0/0 магнитнаго желѣза.

Можетъ быть магнитность всей земли есть слѣдствіе вулканическихъ процессовъ. По Меллони отвердѣваніе подъ влияніемъ магнитной силы дѣйствительно сопровождается намагниченіемъ.

Однако изъ разсужденій Наумана никакъ нельзя было предполагать, что Европ. Россія, геологическое строеніе которой такъ равномерно, съ горизонтально расположенными пластами земной коры, что эта однообразная страна доставитъ столь обильный источникъ для изученія весьма крупныхъ аномалій. Тамъ гдѣ нельзя было ожидать, онѣ найдены, и наоборотъ, въ средней Азій, въ нашемъ Туркестанѣ, въ районѣ Тянь-Шаня и на Кавказѣ, гдѣ геологическія дислокаціи столь могущественны, тамъ пока не найдено крупныхъ аномалій въ элементахъ земнаго магнетизма<sup>1)</sup>.

1) По мнѣнію Наумана, начертаніе картъ по способу Гаусса какъ бы затемнило и отодвинуло разрѣшеніе вопросовъ о связи между явленіями земнаго магнетизма и строеніемъ земной коры. Едва ли можно согласиться съ этимъ: математическіе приемы Гаусса даютъ средство къ познанію нормальнаго распредѣленія явленій; безъ такого познанія невозможно различеніе аномалій какъ мѣстныхъ, такъ и болѣе крупныхъ, которыя Тилло условно называетъ географическими.

Бѣлгородская аномалія расположена въ районѣ мѣловыхъ породъ, гдѣ не найдено никакихъ желѣзныхъ мѣсторожденій. И тѣмъ не менѣе у села Непхаева склоненіе найдено колеблющимся между  $36^{\circ}$  E и  $48^{\circ}$  W 1).

Въ Финляндскихъ шкерахъ найдены также крупныя магнитныя аномаліи. Аномаліи склоненія доходятъ у острова Юссаръ-э до  $59^{\circ}$ , у острова Сѣде до  $48^{\circ}$  2).

Рядомъ подобныхъ съемочныхъ опредѣленій вообще нынѣ установлено, что даже тамъ, гдѣ почва въ поверхностномъ слоѣ немагнитна, и гдѣ геологи имѣютъ основанія думать, что и подъ почвою имѣются мощныя немагнитныя слои, существуютъ линіи и центры притягивающіе или отталкивающіе полюсы магнита.

Наряду съ аномаліями зависящими отъ мѣста, существуютъ и варіаціи зависящія отъ времени.

Обсужденіе многочисленныхъ рядовъ наблюденій въ разныхъ частяхъ свѣта повело къ открытію нѣсколькихъ проявленій періодичности, совпадающей съ періодичностью движеній различныхъ свѣтилъ и навело на мысль о прямомъ или косвенномъ вліяніи этихъ свѣтилъ на магнетизмъ земли. Всего усерднѣе и успѣшнѣе изслѣдовалось вліяніе солнца. Такъ были открыты суточный и годовой періоды, 11-лѣтній періодъ, совпадающій для величины колебаній магнитныхъ элементовъ, для полярныхъ сіяній и для количества солнечныхъ пятенъ, 28-дневный періодъ совпадающій для повторенія м-итныхъ буръ и для обращенія солнца около оси 3). Всѣ эти

1) Напряженіе магнетизма въ районѣ аномаліи вообще увеличено противъ нормальнаго. Бѣлгородская аномалія изслѣдуется нынѣ ежегодно и настолько тщательно, что напр. въ 1893 г. лѣтомъ сдѣланы г. Роддомъ опредѣленія въ 133 пунктахъ, не считая 80 бѣглыхъ опредѣленій на небольшомъ участкѣ близъ с. Непхаева (Изв. И. Р. Географ. Общ. т. XXX стр. 667).

2) Аномаліи Балтійскаго моря были предметомъ изслѣдованій гг. Заруднаго, Пуцина, Жданко, Рыкачева, Шубина и особенно Р. Е. Ленца и Г. Фритше.

3) Существуютъ еще измѣненія съ весьма долгимъ періодомъ, которыя можно представлять себѣ, какъ непрерывное и равномѣрное обра

периодичности ставятъ явленія земнаго магнетизма въ несомнѣнную зависимость отъ центральнаго свѣтила нашей системы<sup>1)</sup>.

Оставляя въ сторонѣ другія периодическія измѣненія остановимъ вниманіе на магнитныхъ буряхъ. Замѣчательно, что эти бури наступаютъ одновременно на большей части

щеніе м-итной оси около земной оси; это обращеніе имѣетъ періодъ около 900 лѣтъ и совершается по стрѣлкѣ часовъ для наблюдателя помѣщеннаго на сѣверномъ полюсѣ. Такимъ образомъ въ Парижѣ склоненіе нѣкогда было восточное, въ 1666 перешло черезъ нуль, послѣ того стало западное и увеличивалось до 1824 года когда оно достигло  $24^{\circ}$ ; въ настоящее время оно уменьшается и обратится въ нуль около 2114 г. Магнитный полюсъ будетъ тогда для парижанъ по другую сторону С. полюса; что касается наклоенія, то оно медленно уменьшается съ 1666 и будетъ продолжать уменьшаться до 2114г. (Жубера „Основы ученія объ электричествѣ“ стр. 288). Въ Лондонѣ Мах. наклоненія, по Бауеру, наблюдался въ 1689 г., а Min. наступитъ въ 1946, т. е. одновременно съ средними величинами склоненія (Met. Zeitschrift 1893 [15]). Движеніе магнитнаго полюса около сѣвернаго полюса земли находитъ подтвержденіе въ томъ обстоятельствѣ, что склоненіе тѣмъ быстрѣе измѣняется чѣмъ болѣе мы подвигаемся на сѣверъ, т. е. чѣмъ болѣе приближаемся къ мѣсту движенія полюса. Нынѣ вопросъ о вѣковомъ измѣненіи магнетизма вступилъ въ новую стадію. Когда пришли къ мнѣнію, что магнитный полюсъ сложный состоящій изъ одного полюса въ которомъ стрѣлка устанавливается по отвѣсной линіи и еще двухъ полюсовъ съ наибольшою силою магнетизма, тогда можно было думать и о сложныхъ движеніяхъ всѣхъ этихъ полюсовъ. Вальфуръ Стюартъ въ 1883 г. увѣрялъ, что Сибирскій полюсъ имѣетъ колебательное движеніе.

1) Едва ли можно объяснить эту зависимость собственнымъ магнетизмомъ солнца. По этому вопросу писали извѣстные ученые, между прочимъ Вильдъ. При разсмотрѣніи магнитной бури августа 1880 онъ показалъ, что для объясненія солнечнымъ вліяніемъ суточного колебанія стрѣлки нужно допустить, что солнце на каждую единицу массы въ 13000 сильнѣе намагничена чѣмъ земля; а что для объясненія сильныхъ магнитныхъ бурь это отношеніе нужно увеличить еще въ 30 разъ. Подобнымъ образомъ знаменитый лордъ Кельвинъ, не зная выкладокъ Вильда, высказалъ что солнце должно быть намагничено въ 12000 разъ сильнѣе чѣмъ земля чтобы обусловитъ приписываемое ему магнитное вліяніе. Однако далѣе оба ученыхъ расходятся: Лордъ Кельвинъ заключаетъ, что связь между магнитными бурями и солнечными пятнами сводится къ случайному совпаденію двухъ періодовъ. Напротивъ Вильдъ думаетъ, что общность періода есть фактъ вполнѣ доказанный и что только причинная связь не поддается изъясненію въ настоящее время.

Г. Лейстъ нашелъ въ 1890 г. изъ наблюденій Павловской обсерваторіи, что степень спокойствія магнитной стрѣлки зависитъ отъ располо-

поверхности земли и сопровождаются одновременной видимостью полярных сияний. Изъ разсмотрѣнія 17 магнитныхъ бурь 1882—9 г. въ Павловскѣ, Гринвичѣ и Бомбей Elliss нашелъ совпаденіе бурь съ точностью до немногихъ секундъ времени. Подобныя же совпаденія указываютъ и другія менѣе знаменитыя обсерваторіи<sup>1)</sup>.

За нѣсколько секундъ до магнитной бури замѣчаются довольно сильныя и колеблющіяся земныя токи, для обнаруженія которыхъ полюсы гальванометра соединяють съ металлическими пластинками, зарытыми въ землю на большомъ разстояніи другъ отъ друга. Начальникъ англійскихъ телеграфовъ Ргеесе наблюдалъ колебанія земныхъ токовъ помощью телефона. Звуки такого телефона иногда бываютъ слышными среди глубокой ночной тишины, а во время мартовской бури 1895 г. они давали странное, волшебное впечатлѣніе, уподобляясь звукамъ медленно вращаемой сирены<sup>2)</sup>.

Причинная связь между земнымъ магнетизмомъ и токами трактуется различно разными учеными. Эдлундъ считаетъ магнетизмъ присущимъ землѣ и объясняетъ образованіе зем-

женія планетъ. Меркурій, находясь близко отъ земли препятствуетъ спокойствію днемъ; но содѣйствуетъ ему ночью и при удаленіи. Вліяніе Венеры обратно. Вліяніе Марса, Сатурна и Нептуна сходно съ вліяніемъ Меркурія, промежуточныя же планеты дѣйствуютъ какъ Венера. Вліяніе Юпитера выражается почти также сильно, какъ вліяніе солнечныхъ пятенъ.

Для объясненія распредѣленія магнетизма въ солнечной системѣ г. Лейстъ пользуется космогонической гипотезою Канта-Лапласа. Первая отдѣлившаяся планета Нептунъ повліяла своимъ магнетизмомъ на направленіе магнитной оси второй планеты, Урана, и потому эта планета приняла направленіе обратное направленію оси Нептуна. Вторая планета при отдѣленіи 3-ей отъ солнца находилась къ ней ближе чѣмъ первая и потому ось 3-ей планеты должна была принять направленіе одинаковое съ направленіемъ первой. Такимъ обр. по мнѣнію г. Лейста планеты получили попеременно противоположныя направленія магнитныхъ осей.

Акад. Вильдъ оспариваетъ мнѣніе Лейста о магнетизмѣ планетъ. Чтобы Венера производила приписываемое ей дѣйствіе, нужно приписать ей магнитную силу въ 10 милліоновъ большую чѣмъ имѣетъ земля.

1) Meteorologische Zeitschrift 1893 p. (14).

2) Meteorologische Zeitschrift 1894.

ныхъ токовъ индукціею магнитною, подобной индукціи въ магнито-электрическихъ машинахъ. Отсюда выясняется и происхожденіе свободнаго электричества въ атмосферѣ. Электрическіе токи могутъ возникнуть и въ видѣ діафрагменныхъ токовъ, открытыхъ Георгомъ Квинке и получаемыхъ при протеканіи воды чрезъ пористую среду. Неравенства температуры въ землѣ, несомнѣнно причиняютъ извѣстные термо-электрическіе токи, могущіе также произвести магнитныя дѣйствія.

Братья Вильямъ и Вернеръ Сименсы утверждаютъ, что причина какъ электрическаго заряда земли, такъ и электродинамическихъ эффектовъ т. е. магнитныхъ явленій кроется въ огромномъ электрическомъ запасѣ солнца. Дѣйствительно опыты Гельмгольца и Роуланда показали, что механической переносъ электрическихъ зарядовъ, напримѣръ увлеченіе ихъ частями поверхности вращающейся земли, дѣйствуетъ точно такъ же, какъ электрической токъ, т. е. можетъ производить намагниченіе.

Вышеупомянутый Присъ думаетъ, что грандіозныя бури на солнцѣ, сопровождаемыя изверженіемъ огромныхъ массъ раскаленнаго водорода и измѣненіемъ формы пятенъ, носятъ электрической характеръ и потому возбуждаютъ въ земномъ шарѣ наведенные токи волнистаго характера<sup>1)</sup>.

1) Въ Италіи возникли споры, есть ли связь между магнитными бурями и появленіемъ пятенъ на солнцѣ. Рикко отрицалъ ее. Извѣстный Таккини напротивъ выражается: „Закрывать глаза на связь между ходомъ земно-магнитныхъ явленій и солнечною дѣятельностью, болѣе невозможно, послѣ того какъ собрано мною наблюденій прямо ее подтверждающихъ. Но если говорить о солнечной дѣятельности, то нужно подразумѣвать пѣлый комплексъ явленій, которыя доселѣ понимаются подъ пятнами, факелами и протуберанцами и соединяются между собою длинными документированными рядами наблюденій, показывающими сходство ихъ хода.“ По Таккини весьма возможно, что видимое у насъ прохожденіе пятна чрезъ средній меридіанъ солнца не вызоветъ у насъ магнитныхъ возмущеній. Но вѣдь мы не знаемъ и не умѣемъ наблюдать внутренняго состоянія пятна. Пятно можетъ быть въ состояніи покоя и тогда не вызвать возмущеній магнитныхъ на землѣ.

Вильдъ подтверждаетъ что внезапныя, стремительныя явленія на солнцѣ, какъ тѣ, которыя сопровождаютъ солнечныя пятна, факелы и протуберанцы, могутъ дѣйствовать и не обладая чрезмѣрною силою, именно способствуя разряженію накопившихся электричествъ воздуха и земли и слѣд. обусловить полярныя сіянія и земные токи. Для возбужденія разряда не надо предполагать огромныхъ силъ; между тѣмъ разрядные токи, разъ они возникли въ землѣ, могутъ быть достаточны для производства наблюдаемыхъ магнитныхъ возмущеній. Общаго прироста или убыли магнитной силы на счетъ энергіи солнца также нѣтъ надобности предполагать: усиленіе и ослабленіе магнитной силы, удерживающееся иногда въ теченіи нѣсколькихъ минутъ, происходятъ въ удаленныхъ мѣстахъ противоположно, такъ что достаточно предполагать только перераспределеніе имѣющагося запаса магнитной силы.

Проф. Биджело въ Вашингтонѣ при своихъ изслѣдованіяхъ надъ солнцемъ замѣтилъ, что въ особенности солнечная корона обладаетъ способностью вызывать своими лучами возмущенія земномагнитныхъ силъ<sup>1)</sup>.

Лучи энергіи испускаемой солнцемъ, его короною, хромосферою и фотосферою, факелами, пятнами и пр. безконечно разнообразны. Лучи эти имѣютъ общую лишь скорость распространенія, но число колебаній, ихъ вызывающее, различно. Нѣкоторые изъ этихъ лучей воспринимаются органомъ зрѣнія — глазомъ, какъ свѣтовые. Разсмотримъ двѣ категоріи лучей лежація по обѣ стороны спектра видимаго. Роль ихъ въ космической физикѣ громадна и совершенно различна.

Лучи видимые фіолетовые и невидимые, т. наз. ультра-фіолетовые, происходятъ отъ наиболѣе огромнаго числа колебаній и

1) Биджело приписываетъ происхожденіе и измѣненія періодическія и случайныя земнаго магнетизма индукціи происходящей отъ движенія земли въ магнитномъ полѣ, и находитъ здѣсь объясненіе и для атмосфернаго электричества и для полярныхъ сіяній.

обладаютъ, какъ показалъ знаменитый Герцъ, электрическими свойствами, почему нерѣдко называются электроактивными; если отрицательный кондукторъ электрической машины освѣтитъ этими лучами, то зарядъ быстро утрачивается, не смотря на изоляцію.

Можно спросить, не могутъ ли эти лучи причинить постоянное растеканіе электричества съ земли въ міровое пространство. Но это нельзя допустить, такъ какъ абсолютная пустота, какъ та, которая окружаетъ нашу планету, не проводитъ электричества. Поэтому вѣроятно, что электричество совершаетъ только круговоротъ въ атмосферѣ, поднимаясь вмѣстѣ съ парами и пылью при содѣйствіи активическихъ лучей и возвращаясь съ дождемъ и др. осадками. Перераспредѣляясь помощью вѣтровъ, отрицательное электричество переносится къ полюсамъ и оттуда возвращается къ экватору въ видѣ земныхъ токовъ, которымъ нельзя отказать и въ электромагнитныхъ эффектахъ. Такова приблизительно теорія атмосфернаго электричества построенная Арреніусомъ.

Умозрѣніе Максвелля и лабораторные опыты Герца обнаружили существованіе и иныхъ невидимыхъ лучей съ сравнительно малымъ числомъ колебаній. Этимъ лучамъ оказались присущими электромагнитныя дѣйствія. Помимо періода колебаній, во всемъ прочемъ эти электрическіе лучи признаются тождественными съ свѣтовыми лучами. Нельзя ли доказать это тождество? До сихъ поръ объ опытномъ доказательствѣ нельзя было и подумать, т. к. тѣ электрическія колебанія, которыя удавалось производить при помощи вибраторовъ были слишкомъ рѣдки (П. Н. Лебедеву въ Москвѣ недавно удалось построить чрезвычайно малый вибраторъ, дающій 50 билліоновъ колебаній въ секунду). Нужно имѣть вибраторъ величиною въ одну молекулу, чтобы достигнуть повторяемости колебаній свойственной видимымъ лучамъ. Это мы сдѣлать не умѣемъ и только безсознательно умѣемъ извлекать электрическія искры, т. е. такія электрическія колебанія,

которыя обладаютъ повторяемостью достаточною для дѣйствія на нашъ органъ зрѣнія.

Спрашивается, нѣтъ ли въ спектрѣ солнца лучей съ большою длиною волны въ родѣ Герцовыхъ лучей? Весьма возможно, что есть, — что солнце шлетъ къ намъ лучи лежащіе далеко за предѣломъ инфра - краснаго спектра, не производящіе замѣтнаго нагрѣванія, но способные дѣйствовать электро-магнитно. Быть можетъ такими лучами придется объяснить несомнѣнное магнитное дѣйствіе солнца на землю. Разсматривая цѣлое солнце какъ проводникъ, приходится приписать ему періодъ электрическихъ колебаній въ 6,6 секунды (длина волны 2 000 000 килом.). Стоитъ подмѣтить, говорить Лоджъ, не отзывается ли такой періодъ на нашихъ магнитометрахъ. А наши магнитныя бури — не слѣды ли это особенно крупныхъ электро-магнитныхъ возмущеній на солнцѣ переданныя на землю посредствомъ длинныхъ волнъ эфира?

Основываясь на электромагнитной теоріи свѣта Максвелла и на заключенной въ ней теоріи волнообразнаго распространенія магнитной силы, говоритъ лордъ Кельвинъ въ рѣчи на собраніи англійскаго королевскаго общества въ 1893 г., мы должны надѣяться преодолѣть 50 лѣтъ стоящую передъ нами задачу, не есть ли солнце прямая причина магнитныхъ бурь земли.

Не видимъ ли мы изъ всего сказаннаго, что роль магнитныхъ обсерваторій немаловажна, что послѣднимъ суждено сдѣлать свой вкладъ въ познаніе всей эволюціи энергіи, источникъ которой содержится въ солнцѣ. Не ясно ли, что магнитнымъ обсерваторіямъ приспѣла пора оживить свою дѣятельность, связавшись съ послѣдними успѣхами общей физики? Да позволено будетъ мнѣ здѣсь выразить пожеланіе, чтобы новая магнитная обсерваторія вложила свою замѣтную лепту въ общее дѣло изученія космоса, надъ которымъ дружно работаютъ во всѣхъ частяхъ міра труженики науки, служители высокихъ идеаловъ духа и знанія человѣческаго.