

Вступительная лекція въ курсъ общаго скотоводства,

доцента Р. К. Хлюдзинскаго.

Милостивые Государи!

Отношенія, существующія между человѣкомъ и животными, имѣютъ свою исторію. Первобытный человѣкъ ведетъ охотничій образъ жизни; этотъ образъ жизни лишенъ правильно организованной гражданственности; каждый отдѣльный дикарь, не разсчитывая на общественную помощь, долженъ самъ заботиться о всѣхъ насущныхъ нуждахъ. Онъ ведетъ борьбу за существованіе въ чистѣйшемъ смыслѣ этого слова, потому что въ охотничьемъ быту не только ближайшее будущее, но даже завтрашній день человѣка зависитъ отъ успѣшнаго преслѣдованія добычи. Главный факторъ, обусловливающий благоденствіе такого человѣка, заключается въ его мускульной силѣ, въ его личной ловкости и опытности; другой факторъ — обиліе дичи въ извѣстной территоріи. Если мы представимъ какую либо извѣстную протяженія территорію, занятую охотничьимъ племенемъ и населенную дикими животными, то, въ теченіи извѣстнаго промежутка времени, борьба за существованіе, которую ведетъ человѣкъ, неминуемо вызоветъ уменьшеніе дикой добычи. Это должно произойти даже и въ томъ случаѣ, когда преслѣдуемая животная размножается быстрѣе человѣка, потому именно, что послѣдній обладаетъ въ борьбѣ съ животными слишкомъ большими преимуществами.

Постоянно продолжающееся истребленіе животныхъ ведетъ къ тому, что пространство земли, обезпечивающее жизнь охотника, доходитъ до громадныхъ размѣровъ. Если бы обратились по этому вопросу къ даннымъ статистики, то относительно сѣвероамериканскихъ, ¹⁾ типическихъ въ своемъ родѣ охотничьихъ племенъ статистика даетъ слѣдующее: тамъ, по приблизительнымъ соображеніямъ, одна охотничья семья для своего пропитанія требуетъ отъ 2200 до 50000 акровъ земли! ²⁾ Ясно, что подобные размѣры окупаціи земельного пространства возможны только въ частности и что они скоро положили бы предѣлъ увеличенію человѣческаго населенія, если бы самъ человѣкъ мало по малу не оставлялъ охотничьяго быта и не пріискивалъ новыхъ формъ существованія.

Въ этихъ новыхъ формахъ существованія отношенія между человѣкомъ и животнымъ становятся другими. У первобытныхъ охотничьихъ племенъ животное есть предметъ добычи. Будь это дичь, будь это опасный для самого охотника хищный звѣрь, въ него всегда направлено оружіе человѣка. Совершенно иное замѣчаемъ у племенъ, которыя въ силу необходимости сумѣли сдѣлать нѣкоторыхъ изъ дикихъ животныхъ домашними. Домашнее животное для полудикаго номада изъ предмета преслѣдованія превращается въ предметъ попечительной заботливости. (Всѣмъ извѣстна трогательная привязанность араба къ лошади).

Нельзя думать Милостивые Государи, что такая громадная перемѣна въ отношеніяхъ между человѣкомъ и животными произошла быстро. Неизвѣстная, къ сожаленію, намъ исторія прирученія домашнихъ животныхъ обнимала собою, на сколько объ этомъ даютъ судить данныя науки, — цѣлыя геологическія эпохи.

Древнѣйшій историческій источникъ вѣтхо-завѣтная исторія перечисляетъ уже почти всѣхъ нашихъ домашнихъ животныхъ, за исключеніемъ тѣхъ немногихъ, которыхъ имѣла Америка. На памяти исторіи, на сколько извѣстно, произошло только прирученіе одного домашнего животного — утки; да и это извѣстно не съ полною достовѣрностью, потому что от-

носителю этого факта имѣется одно лишь показаніе Колумеллы.³⁾ Желая заглянуть въ болѣе отдаленное прошлое исторіи одомашненія животныхъ, мы должны пользоваться почти единственнымъ источникомъ — изслѣдованіемъ фауны свайныхъ построекъ швейцарскихъ озеръ профессора Рютимейера;⁴⁾ но и на основаніи этихъ изслѣдованій мы можемъ сказать немногое, а именно, что у жителей свайныхъ построекъ швейцарскихъ озеръ походящая по ко-
стямъ на волка собака была приручена уже въ неолитовый періодъ, лошадь въ послѣдней части каменнаго періода, свинья (*Sus scrofa* и *s. scrofa palustris* или *Torfsschiocin*) въ послѣдней части каменнаго и въ началѣ неолитоваго періода, крупный рогатый скотъ⁵⁾ въ древнѣйшихъ образованіяхъ средней части неолитоваго періода. Ранѣе прочихъ животныхъ были приру-
чены по видимому коза и овца.

Положительно неизвѣстно, какая была послѣдовательность въ одомашненіи живот-
ныхъ въ другихъ странахъ и у другихъ доисторическихъ народовъ. Но въ высшей степени интересно то обстоятельство, что у всѣхъ народовъ исторія встрѣчаетъ почти однихъ и тѣхъ же домашнихъ животныхъ. Число ихъ ничтожно сравнительно съ численностью видовъ жи-
вотнаго царства⁷⁾; на объясненіе этого факта стоитъ обратить серьезное вниманіе, потому что, разгадавъ его, мы будемъ имѣть ясное понятіе о сущности условій одомашненія дикаго животного. Зная же сущность этихъ условій, мы можемъ въ будущемъ безъ крупныхъ оши-
бокъ дѣйствовать въ видахъ обогащенія домашнихъ животныхъ новыми.

Къ сожалѣнію и въ этой области мы должны ограничиться одними догадками, лишь только въ нѣкоторыхъ частныхъ случаяхъ подтверждаемыми дѣйствительностью. Въ самомъ дѣлѣ: когда дикарь преслѣдуетъ дичь, онъ это дѣлаетъ въ видахъ полученія пищи. Человѣкъ, какъ всеядное животное нуждается въ кормовыхъ средствахъ концентрированныхъ, желудокъ
человѣка очень слабо перевариваетъ клѣтчатку и по этому человѣкъ не употребляетъ въ пи-
щу грубыхъ частей растеній, а питается главнымъ образомъ мясомъ, зернами и плодами. Если бы мы сравнили химическій составъ пищи человѣка съ пищею травоядныхъ животныхъ, то первая въ извѣстномъ вѣсѣ заключала бы несравненно болѣе бѣлковыхъ веществъ и удобо-
усвояемыхъ углеводовъ, чѣмъ послѣдняя⁸⁾. Значитъ растенія и животные, служащая пищею
человѣку, имѣютъ свою задачу, какъ бы созданіе изъ неорганическихъ сырыхъ матеріаловъ
природы, бѣлковыхъ соединений и удобоваримыхъ углеводовъ. Естественно, что человѣкъ,
порабощая животныхъ и переводя въ культурное состояніе растенія послѣ многихъ бытъ мо-
жетъ попытокъ и пробъ остановился на тѣхъ изъ нихъ, которыя при извѣстныхъ условіяхъ
новаго быта человѣка наилучше удовлетворяли указанной выше задачѣ.

Такъ какъ охотникъ привыкъ болѣе къ мясной пищѣ, то понятно, что прежде чѣмъ онъ
сталъ выбирать культурныя растенія, онъ обратилъ вниманіе на животныхъ. Быть можетъ
собака, которая очень рано стала помощникомъ человѣка, стала ему побудительнымъ примѣ-
ромъ въ новомъ дѣлѣ. Во всякомъ случаѣ дѣло это (на основаніи первыхъ историческихъ дан-
ныхъ) закончивается тѣмъ, что человѣкъ порабощаетъ: лошадь, быка, овцу, свинью, верблю-
да, ламу, куръ, индѣйскихъ куръ, гуся, утокъ, пчелъ.

Замѣтьте, Милостивые Государи относительно всѣхъ перечисленныхъ животныхъ то
обстоятельство, что всѣ они по образу жизни ихъ (когда напр. они дичають⁹⁾ и ближайшихъ
ихъ дикихъ сродичей во первыхъ животныя общественныя (соціальныя); во вторыхъ то, что
перечисленные млекопитающія всѣ относятся къ травояднымъ и большинство изъ нихъ
къ жвачнымъ животнымъ.

Двѣ только что подмѣченные особенности домашнихъ животныхъ уже объясняютъ намъ
нѣсколько, почему на нихъ палъ выборъ человѣка. Во первыхъ опытъ показываетъ, что ско-
рѣе ручиють и легче переносятъ подневольное рабство и совмѣстное сожителство тѣ жи-
вотныя, которыя уже и въ дикомъ состояніи привыкли къ общественности и повиновенію
„вожакамъ“ почти всегда существующимъ у дикихъ табунныхъ животныхъ. Во вторыхъ —

наука доказала, что травоядные животные суть наилучшія фабрики для приготовленія удобоусвояемыхъ для человѣка веществъ пищи изъ грубыхъ растительныхъ веществъ, находящихся правда въ изобиліи, но совершенно непригодныхъ въ пищу для человѣка безъ посредничества животнаго. Плотоядные животные хотя ассимилируютъ гораздо болѣе питательныхъ веществъ изъ своего корма,¹⁰⁾ но за то они питаются мясомъ и на рынкѣ питательныхъ средствъ являются не помощниками, но конкурентами человѣку.

Можно задать себѣ вопросъ, почему изъ травоядныхъ животныхъ, выборъ человѣка упалъ главнымъ образомъ на лошадь, а не на тарпана, на быка, а не на бизона, на овцу, а не антилопу и т. д. Отвѣчать на эти вопросы теперь очень трудно. Во первыхъ животные въ одомашненіи сильно измѣнились, такъ что мы не всегда можемъ сказать: существуетъ ли у животнаго дикихъ одинъ или даже нѣсколько родичей, чѣмъ исключается возможность сравненій и заключеній¹¹⁾. Во вторыхъ нужды первобытнаго доисторическаго человѣка были своеобразны — о нихъ мы не имѣемъ вполнѣ яснаго понятія; между тѣмъ большинству этихъ нуждъ должно было удовлетворять домашнее животное. Но если требованія извѣстныхъ намъ въ настоящее время типическихъ полудикихъ кочующихъ народовъ могутъ служить какимъ либо критеріумомъ въ рѣшеніи подобнаго вопроса, то нельзя не удивляться находчивости этихъ мало развитыхъ людей, если они остановились на верблюдѣ, овцѣ, быкѣ и лошади. Ни одно животное при отсутствіи правильныхъ путей сообщенія не цѣнно такъ, какъ верблюдъ для жителя пустынь, какъ легкая на ногу при передвиженіи и дающая теплую одежду овца, какъ доставляющая молоко и крѣпкую кожу (единственный продуктъ сбыта у номада) корова и лошадь, необходимая для набѣговъ и защиты.

Хотя сгруппированное на извѣстномъ пространствѣ стадо удовлетворяющихъ всѣмъ нуждамъ человѣка животныхъ даетъ человѣку болѣе матеріаловъ пищи и одежды, чѣмъ такое же пространство у охотничьихъ племенъ, но и пастушескій образъ жизни въ собственномъ своемъ характерѣ носить причины, обуславливающія срокъ существованія этого образа жизни. При пастушеской жизни у человѣка является досугъ, развиваются первобытныя ремесла и промыслы, возникаютъ сношенія съ сосѣдними племенами, возникаетъ обмѣнъ и нѣкоторыя стремленія къ удовлетворенію уже не насущныхъ потребностей. Почти единственный продуктъ сбыта у кочевника кожа, потому что только она выдерживаетъ далекій транспортъ. И вотъ проснувшееся пристрастіе къ роскоши заставляетъ номада увеличивать численность своихъ стадъ¹²⁾. Народонаселеніе между тѣмъ растетъ, нужно все болѣе и болѣе скота, все чаще и чаще приходится перекочевывать съ вытравленныхъ пространствъ. Все труднѣе и труднѣе находить свободныя отъ оккупации пастбища. Все это группируется въ условія опредѣляющія новую форму — осѣдлаго образа жизни, когда человѣкъ обращается за помощью къ растенію.

Культурное растеніе (напр. кормовая свекловица), воздѣлываемое на извѣстномъ пространствѣ при хорошемъ урожаѣ даетъ несравненно болѣе питательныхъ веществъ, чѣмъ пасущіяся на томъ же пространствѣ животныя¹³⁾. Естественно, что съ увеличеніемъ осѣдлаго народонаселенія все больше и больше земли переходитъ подъ культуру растений, между тѣмъ, какъ пастбищныя пространства, да и самая численность домашнихъ животныхъ сокращается. Домашнія животныя теперь содержатся лишь въ числѣ необходимомъ для производства земледѣльческихъ работъ и для использованія тѣхъ пространствъ свободной земли, которыя не могутъ быть еще воздѣланы вслѣдствіе малаго предложенія и дороговизны труда и отсутствія капиталовъ, которые не могли еще въ значительномъ количествѣ скопиться у народовъ, только что оставившихъ номадную жизнь. Исторія показываетъ, что въ эту эпоху экономическая связь человѣка и животнаго уже не такъ тѣсна, какъ прежде, потому что можно купить и трудъ (наемники) и пищу (зерно); поэтому теперь и рабочій скотъ и скотъ продуктивный (эксплуатирующій пастбище) не пользуется уже симпатією къ домашнему животному номада

и содержится не столько въ видахъ насущной необходимости, сколько, такъ сказать, въ видахъ меркантильной выгоды. Еще худшая участь выпадаетъ на долю домашнихъ животныхъ тогда, когда постоянное воздѣлываніе растений на столько истощаетъ почву, что ее приходится удобрять. Тогда, какъ напримѣръ въ нашей трехпольной системѣ, домашній скотъ содержится только для работы и производства навоза. Понятно, что преслѣдуя послѣднюю цѣль, скотоводство должно было упасть до крайней степени, особенно разведеніе крупнаго рогатаго скота, потому что для производства навоза отъ животнаго не требуется никакихъ продуктивныхъ способностей, кромѣ способности пищеваренія. Полудикій номадъ видѣлъ въ животномъ свое богатство; осѣдлый, истощившій свою почву культурный человѣкъ, началъ видѣть въ домашнемъ животномъ неизбежное злое, неизбежно потому, что содержаніе домашнихъ животныхъ теперь сдѣлалось тѣсно связаннымъ съ земледѣліемъ.

Такова, Милостивые Государи, была историческая послѣдовательность въ отношеніяхъ, между человѣкомъ и домашними животными. Вы видите, что хотя съ теченіемъ времени скотоводство дѣлалось болѣе интенсивнымъ, но съ другой стороны оно, говоря вообще, вступивъ въ тѣсную связь съ земледѣліемъ временно упало въ качественномъ отношеніи. Осѣдлый житель, хотя и не разводитъ скота ради одной кожи,¹⁴⁾ но пользуясь приплодомъ и молокомъ и масломъ и кожей и рабочею силою, онъ на всѣ эти пользованія въ концѣ концовъ весьма часто смотритъ какъ на побочныя, потому что дороже всего для него зерно, а зерна земля безъ навоза не производитъ.

Очерченную мною исторію скотоводства переживала въ большей ли меньшей мѣрѣ почти всякая страна, сдѣлавшаяся вполне земледѣльческою. И если мы припомнимъ какъ долго удерживалась у всѣхъ почти народовъ Европы трехпольная система¹⁵⁾ — именно та, при которой домашній скотъ содержится ради одного навоза, то нѣтъ ничего удивительнаго въ томъ, что продуктивныя способности домашняго животнаго были до такой степени подавлены и что цѣны на животные продукты возросли въ двадцать и болѣе разъ сравнительно съ цѣнами на эти же продукты у номадовъ.

Между тѣмъ животная пища и животные продукты съ увеличеніемъ народонаселенія требовались все въ большемъ и большемъ количествѣ. Чтобы удовлетворить этому весьма существенному спросу, система хозяйствованія должна была измѣниться, а именно въ томъ смыслѣ, чтобы увеличить количество животныхъ продуктовъ, не увеличивая численности скота за неимѣніемъ при интенсивной культурѣ пространныхъ выгоновъ и пастбищъ; необходимо дало занятія усовершенствованіемъ домашнихъ животныхъ и форсировать продуктивныя ихъ способности.

Кажется, что именно эта настоятельная серьезная необходимость впервые побудила скотоводовъ вдумываться въ операціи практическаго скотоводства, толковать и объяснять причины очевиднаго зла и искать средствъ къ предотвращенію его. Такъ какъ рутинная практика помочь въ этомъ случаѣ не могла, то возникла необходимость обратиться къ наукѣ или вѣрнѣе сказать создать новую науку — зоотехнію. Наука и ко скотоводству является на помощь очень поздно; лишь тогда, когда человѣчеству приходится раскаиваться въ своемъ прошедшемъ недомысліи.

Въ самомъ дѣлѣ, если бы мы критически отнеслись къ зоотехническимъ свѣдѣніямъ Римлянъ, оставившихъ намъ удовлетворительные агрономическіе трактаты¹⁶⁾, то узнали бы, правда о значительной опытности Римлянъ въ скотоводствѣ, но при этомъ замѣтили бы полнѣйшее отсутствіе стремленій къ улучшенію, полнѣйшее отсутствіе научныхъ объясненій, практическихъ операцій. Съ близкимъ знаніемъ дѣла Колумелла, преимущественно же Варронъ, весьма ясно и наглядно объясняютъ все, что входило въ практику римскаго скотовода; но если бы мы оцѣнили концепцію на излагаемый предметъ самыхъ авторовъ, то кругозоръ ихъ зоотехническихъ воззрѣній не былъ бы шире воззрѣній современнаго намъ любого посе-

лянина. Та же отчетливость наблюдений, слѣпой эмпиризмъ и наивное суевѣріе. Когда Римская имперія была близка къ паденію — сельское хозяйство и скотоводство римлянъ не отличались цвѣтущимъ состояніемъ. Богатые землевладѣльцы хозяйствомъ не занимались; они меценатствовали въ Римѣ и напрасно уже *Виргилій* по распоряженію *Августа* своими высокопоэтическими *Георгиками* пытался пробудить въ римской аристократіи любовь къ деревенской жизни. Вторженіе варваровъ, постоянныя переселенія народовъ, междоусобныя войны и феодальное право тормазили развитіе хозяйства и скотоводства въ теченіи всѣхъ средних вѣковъ. Хозяйство Европы много обязано монастырямъ, громадныя услуги, по моему мнѣнію, принесли ему арабы ¹⁷⁾, но если бы мы попытались найти какой нибудь научный свѣтъ въ хозяйствованіи всѣхъ средних вѣковъ, то на основаніи *капитулярій* (единственного полного историческаго источника по сельскому хозяйству этой эпохи) отличнаго хозяйна ¹⁸⁾ Императора *Карла Великаго* мы пришли бы къ убѣжденію, что хозяйствованіе этой эпохи было рутинное. Не отступая отъ истины, можно сказать, что научное освѣщеніе въ практику скотоводовъ начало проникать лишь въ концѣ прошедшаго столѣтія, нѣсколько раньше въ однихъ странахъ, нѣсколько позже въ другихъ въ зависимости отъ того на сколько историческое развитіе системъ хозяйства требовало болѣе настоятельнаго прогресса въ скотоводствѣ и на сколько этому освѣщенію могло содѣйствовать современное развитіе естественныхъ наукъ.

Зоотехнія, Милостивый Государи, наука прикладная и какъ таковая она имѣетъ цѣлью сгруппировать рядъ истинъ относительно раціональнаго пользованія домашними животными въ научную систему. Въ большемъ числѣ эти истины суть наслѣдія вѣковой практики, но систематическое и научное объясненіе ихъ сущности можетъ быть достигнуто при посредствѣ вспомогательныхъ наукъ. И также лишь при посредствѣ этихъ наукъ возможны попытки предлагать новыя мѣры скотоводственнаго прогресса попытки вносить научный свѣтъ въ зоотехническія истины.

Скотоводственный прогрессъ тѣсно зависитъ отъ слѣдующихъ моментовъ: отъ 1) существующаго матеріала (отъ совершенства данныхъ породъ), 2) отъ раціональности выполненія способовъ заводскаго разведенія, 3) отъ правильнаго воспитанія молодыхъ животныхъ и 4) отъ правильнаго содержанія взрослыхъ. Прослѣдивъ, въ какой мѣрѣ наука коснулася каждаго изъ перечисленныхъ моментовъ, Вы, Милостивые Государи, составите себѣ болѣе полное понятіе, и относительно методовъ изслѣдованія этой науки, и относительно степени совершенства ею достигнутой, и относительно тѣхъ пробѣловъ и недостатка науки, которые еще ждутъ ученаго труда.

Хотя научная разработка зоотехническихъ вопросовъ началась недавно, матеріаль надъ которымъ работали практики — скотоводы былъ однако очень обиленъ. Число породъ домашнихъ животныхъ, особливо собакъ, было значительно уже въ глубокой древности. Въ большинствѣ случаевъ это были породы естественныя не культурныя, созданныя мѣстными и топографическими условіями, продуктивность которыхъ была иногда и значительна, но едва ли она вездѣ была сознательно создана и поддерживаема человекомъ; таковыя примѣры: издавна извѣстный сѣрый степной скотъ, голландская порода, горный скотъ, восточныя породы лошадей. Конечно нѣкоторыя качества этихъ естественныхъ породъ ничего не оставляютъ желать болѣе, но они все таки блѣднѣютъ передъ продуктивными качествами новѣйшихъ культурныхъ породъ, созданныхъ современнымъ заводскимъ искусствомъ ¹⁹⁾. Научныя точныя свѣдѣнія, какъ о первыхъ, такъ и о послѣднихъ получились лишь только тогда, когда вопроса объ улучшеніи породъ коснулись зоологи и ученые агрономы. *Фитцингеръ* ²⁰⁾ даетъ намъ полныя монографіи большинства породъ крупнаго рогатаго скота и овецъ, хотя въ классификаціи своей онъ не всегда стоитъ на зоологической почвѣ. *Натузіусъ* ²¹⁾ дѣлаетъ превосходное изслѣдованіе надъ свинымъ черепомъ и бросаетъ свѣтъ на происхожденіе и правильную классификацію породъ свиньи. *Рютимэйеръ* и *Вилькинсъ* ²²⁾ изслѣдываютъ черепа

ископаемых быковъ и черепа живущихъ животныхъ и вносятъ въ классификацію породъ крупнаго рогатаго скота генетическій элементъ по происхожденію отъ первородныхъ типовъ. Дарвинъ въ своемъ сочиненіи „Прирученныя животныя и воздѣлываемыя растенія“ собираетъ громадный зоологическій матерьялъ относительно породъ всѣхъ видовъ животныхъ и относительно ихъ происхожденія, главнымъ же образомъ относительно степени измѣнчивости домашнихъ животныхъ въ домашнемъ состояніи. Этотъ трудъ Дарвина преимущественно цѣненъ въ томъ смыслѣ, что внушаетъ внимательному изслѣдователю крайнюю осторожность въ выводахъ новыхъ положеній относительно породъ и освѣщаетъ методъ изслѣдованія, методъ сложный, основывающійся столько же на данныхъ сравнительной анатоміи, сколько и на второстепенныхъ повидимому признакахъ, каковы: окраска шерсти и нравы животнаго. Пабстъ является знатокомъ германскихъ породъ и описываетъ ихъ въ своемъ извѣстномъ руководствѣ разведенія крупнаго рогатаго скота очень обстоятельно и подробно. То же самое дѣлаетъ извѣстный ветеринаръ Юатъ и Д. Лоу²³⁾ относительно породъ Англіи, Моль и Гайо²⁴⁾ относительно породъ Франціи, Вилькинсъ²⁵⁾ относительно породъ средне-европейскихъ и наконецъ Роде, въ своемъ сочиненіи „Крупный рогатый скотъ“ С. П. Б. 1875, собираетъ интересный матерьялъ объ исторіи знаменитѣйшихъ породъ скота всей Европы.

Благодаря Натузіусу, Рютимейеру, Дарвину и Вилькинсу изученіе породъ стало на твердой зоологической почвѣ. Дарвину же обязана наша наука за разработку вопросовъ касательно разведенія скота, такъ какъ наши понятія о происхожденіи породъ значительно прояснились послѣ изслѣдованія Дарвиномъ законовъ наслѣдственности. Зоотехническіе вопросы относительно размноженія животныхъ разрабатывались многими учеными, не только зоологами и физиологами, но даже философами. Столь популярная нынѣ теорія измѣнчивости видовъ имѣетъ своихъ піонеровъ въ Лейбницѣ, вѣровавшемъ въ послѣдовательность органическаго развитія и отрицавшемъ всякіе скачки въ природѣ; въ Бонне, установившемъ столь знаменитую въ XVIII столѣтіи лѣстницу развитія, въ Де-Майлье и въ Этьеннѣ Сентъ Илерѣ, стоявшихъ за единство происхожденія, въ Оуэнѣ, давшемъ въ своихъ изслѣдованіяхъ о скелетѣ позвоночныхъ превосходный примѣръ солидарности различныхъ классовъ позвоночныхъ животныхъ и въ Ламаркѣ, который въ своемъ сочиненіи *La Philosophie Zoologique*, какъ извѣстно дѣлаетъ попытку даже объяснить происхожденіе видовъ и все разнообразіе представителей животнаго царства. Наконецъ Дарвинъ вырабатываетъ свою теорію происхожденія видовъ, которая дѣлается фокусомъ новѣйшей натуръ философіи, и такъ какъ эта теорія допускаетъ почти безграничную измѣнчивость органическихъ формъ, то она, какъ нельзя болѣе поощраетъ скотоводчиковъ въ стремленіи къ прогрессу въ заводскомъ искусствѣ.

Слабою стороною въ вопросахъ размноженія скота является намъ невѣдѣніе относительно причинъ происхожденія пола. Извѣстная всѣмъ теорія Тюри едва ли удовлетворительнѣе гипотезы Аристотеля, допускающаго, что полъ дѣтеныша зависитъ отъ направленія вѣтра во время оплодотворенія матери. Болѣе точныя изслѣдованія Плеса, Клаудіуса и Прейснера²⁶⁾ все еще не рѣшили этого вопроса. Такъ первый допускаетъ что мужской полъ зависитъ отъ ограниченнаго питанія плода въ маткѣ; второй допускаетъ, что полъ зависитъ отъ качества крови матери; Прейснеръ же, основываясь на исчисленіи долей мѣста ягнать, приходитъ къ убѣжденію противоположному убѣжденію Плесса. Можно сказать, Милостивые Государи, что вопросъ этотъ совершенно открытый и кромѣ физиологическихъ изслѣдованій и наблюденій, онъ, какъ кажется, для полнаго своего выясненія нуждается въ данныхъ изъ области статистики и въ данныхъ правильно организованнаго опыта.

Воспитаніе молодыхъ животныхъ богато научными изслѣдованіями, произведенными къ сожалѣнію безъ всякаго плана. Только благодаря практикѣ англійскихъ скотоводовъ, благодаря изслѣдованіямъ надъ воспитаніемъ телятъ Вилькина, надъ скороспѣlostью Сансона²⁷⁾, а отчасти благодаря опытамъ надъ кормленіемъ животныхъ Фойта и Петтенкофера удалось

уловить условія, отъ которыхъ зависитъ развитіе въ животномъ молочности, способности къ откармливанію и такъ называемой скороспѣлости; удалось также научно объяснить различія въ мѣрахъ воспитанія животныхъ давно уже усвоенныхъ практикою. Но наукѣ въ этомъ направленіи остается еще обширное поле опытовъ, которые могли бы доказать то, что еще не подвергнуто строго научной опытной повѣркѣ и дать точныя практическія правила для раціональнаго воспитанія животныхъ различнаго назначенія.

Наконецъ содержаніе животныхъ или въ тѣсномъ смыслѣ — раціональное кормленіе — есть именно тотъ моментъ, который болѣе всѣхъ освѣщенъ наукою. Это случилось потому, что цѣль раціональнаго кормленія — есть наиболѣе выгодное превращеніе посредствомъ животнаго организма веществъ пищи въ вещества животныхъ продуктовъ. Благодаря тому, что всѣ сюда относящіеся вопросы имѣютъ дѣло съ превращеніемъ вещества, наука о кормленіи животныхъ почти всецѣло перешла въ область физиологіи и химіи. Она развивалась совмѣстно съ развитіемъ этихъ наукъ и достигла теперь той степени совершенства, какой достигла опытная физиологія и количественный анализъ въ химіи. Въ самомъ дѣлѣ: могла ли существовать какая нибудь наука о кормленіи домашнихъ животныхъ въ то время, когда въ научныхъ взглядахъ о питаніи господствовалъ совершенный произволъ, часто мистическія гипотезы, — когда не знали еще существованія всѣхъ кожныхъ выдѣленій (Гипократъ), когда мочу считали негодною частью пищи (Аристотель), когда движеніе грудной кѣтки приписывали активной работѣ легкихъ (Галенъ), когда отдѣленіе отъ пищи экскрементовъ приписывалось какой то невѣдомой причинѣ — Архею (Парацельзъ) или еще лучше, — когда истощеніе тѣла объяснялось, какъ слѣдствіе броженія находящейся въ пищѣ и способной къ броженію слизи (Алхимія)! Естественно, что подобные взгляды на явленія питанія оставались совершенно безцѣнными до тѣхъ поръ, пока не явился Лявуазье, а съ нимъ — и законъ неуничтожаемости матеріи. Только этотъ законъ могъ внести въ химію порядокъ опытнаго изслѣдованія, разумную постановку вопросовъ и правильную концепцію добытыхъ фактовъ. Лишь только химія возникла, какъ точная наука, явились и ученые, посвятившіе свой трудъ на изслѣдованіе, агрономическихъ вопросовъ. Деви и Эйнггофъ дѣлаютъ первые (ошибочную) попытку опредѣленія питательнаго достоинства кормовъ на основаніи найденныхъ ими же въ этихъ кормахъ количествъ бѣлка, клейковины крахмала и проч. Нѣсколько позже (1832 г.) Шпренгель²⁸⁾ рѣшаетъ тотъ же вопросъ, выщелачивая питательныя вещества холодною, горячею водою и водою, въ которой разведено ѣдкое кали. Года черезъ три выходятъ въ свѣтъ изслѣдованія Буссенго²⁹⁾, на основаніи которыхъ питательность кормовыхъ средствъ можетъ быть будто бы оцѣниваема по одному азоту. Работы и возрѣнія Либиха вносятъ далѣе — въ науку классификацію питательныхъ веществъ и двѣ группы: на вещества дыхательныя (углеводные жиры) и на вещества пластическія (бѣлковыя) и этотъ не совсѣмъ вѣрный взглядъ, очень долго держится въ наукѣ и вліяетъ на возрѣнія цѣлаго поколенія ученыхъ.

Практика сельскаго хозяйства пользовалась трудами ученыхъ, но такъ какъ вслѣдствіе несовершенства аналитическихъ методовъ результаты трудовъ были не вѣрны, то и практика впадала въ ошибки. Тѣерь современникъ Эйнггофа, пользуясь изслѣдованіями послѣдняго, первый далъ начало невѣрной оцѣнки кормовыхъ средствъ, приравнивая содержаніе питательныхъ веществъ въ кормовомъ средствѣ къ количеству питательныхъ веществъ въ сѣнѣ и выводя отсюда эквивалентность питательности различныхъ кормовъ сравнительно съ сѣномъ. Домбаль Шеарцъ и главнымъ образомъ Блокъ производили опытную провѣрку подобной эквивалентности и встрѣчая на опытѣ результаты весьма различныя, каждый составлялъ особую таблицу эквивалентности, внося такимъ образомъ въ науку несогласія и несообразности³⁰⁾. Эмилій Вольфъ первый въ началѣ 50 годовъ, воспользовавшись болѣе точными анализами кормовыхъ средствъ Буссенго и Гаубнера обратилъ вниманіе на ложность господствовавшего направленія въ оцѣнкѣ питательности кормовыхъ средствъ и отдѣлилъ питатель-

ныя вещества отъ непитательныхъ, оцѣнивая достоинство кормовъ по отношенію веществъ этихъ обѣихъ категорій другъ къ другу. Но онъ впалъ въ ошибку, принявъ клѣтчатку за абсолютно непереваримое вещество и когда Гаубнеръ вмѣстѣ съ Сусдорфомъ (въ Дрезденѣ) положительно доказали условную переваримость клѣтчатки, въ наукѣ кормленія возникло новое направленіе, главная цѣль котораго заключалась въ точномъ изслѣдованіи потребности животнаго во всѣхъ питательныхъ веществахъ и въ изслѣдованіи переваримости всѣхъ питательныхъ веществъ въ кормовыхъ средствахъ при всевозможныхъ комбинаціяхъ этихъ веществъ въ кормовой дачѣ. Начиная съ 1858 года, Геннебергъ и Стомманъ занимаются изслѣдованіями кормленія животныхъ въ вышеозначенномъ направленіи. Методъ же изслѣдованій заключается въ томъ, что тщательно опредѣляются химическія составныя части сѣдннаго корма и полученныхъ изверженій; сравненіемъ итоговъ полученнаго и извергнутаго опредѣляютъ убыль или прибыль въ вѣсѣ животнаго и вмѣстѣ съ тѣмъ степень переваримости и условной питательныхъ веществъ.

Но и этотъ методъ не выдерживаетъ критики, потому что значительная часть питательныхъ веществъ удаляется организмомъ путемъ продуктовъ экspirации; понятно, что для точности опытовъ необходимо уловить и эти продукты. Въ настоящее время, благодаря Петтенкоферу мы имѣемъ такой аппаратъ³¹⁾, который даетъ намъ возможность не только собрать всѣ твердыя и жидкія изверженія, но и выдѣляемую дыханіемъ углекислоту и удаляемую потѣніемъ воду.

По идеѣ Петтенкофера, но съ нѣкоторымъ упрощеніемъ, сооруженъ другой респираторный аппаратъ на опытной станціи въ зальцмюнде³²⁾, гдѣ производились опыты подъ руководствомъ Грувена.

Пользуясь аппаратомъ Петтенкофера мы можемъ почти съ математическою точностью не только опредѣлить переваримость питательныхъ веществъ въ кормовыхъ средствахъ, но даже вычислить сколько въ теченіи опыта животное отложило мяса и жира.

Такъ какъ мясо можетъ образоваться только изъ азотистыхъ веществъ пищи, то изъ разности азота въ пищѣ въ выдѣленіяхъ узнаемъ количество его задержанное тѣломъ; и зная, что освобожденное отъ воды и солей мясо содержитъ отъ 15 до 16% азота вычисляемъ количество отложившагося мяса. Точно также, зная количество углерода въ пищѣ и въ выдѣленныхъ узнаемъ сколько осталось углерода въ тѣлѣ. Отчисливъ изъ этого оставшагося въ тѣлѣ углерода, то количество его, которое должно заключаться въ вновь образовавшемся мясѣ, получаемъ остатокъ, по которому можемъ вычислить количество вновь образовавшагося въ тѣлѣ жира.

Съ примѣненіемъ къ производству опытовъ дыхательнаго аппарата въ наукѣ кормленія началась новая эра. Мы убѣдились въ мнимой удобо-переваримости всѣхъ бѣлковыхъ тѣлъ, убѣдились въ условной переваримости клѣтчатки и узнали дѣйствительную потребность животныхъ въ питательныхъ веществахъ и дѣйствительную переваримость питательныхъ веществъ по крайней мѣрѣ въ сѣнѣ, соломѣ и еще нѣсколькихъ кормахъ. Эм: Вольфъ, пользуясь новѣйшими данными науки, вычисляетъ новыя кормовыя нормы³³⁾, въ которыхъ указана истинная потребность животныхъ въ питательныхъ веществахъ и истинное процентное содержаніе переваримыхъ питательныхъ веществъ въ кормовыхъ средствахъ. Конечно, это значительный шагъ впередъ, если мы припомнимъ старыя пользовавшіяся авторитетомъ различныя кормовыя нормы, нпр: нормы Грувена въ которыхъ потребность животныхъ въ питательныхъ веществахъ была выражена числами болѣе эмпирическими и несоотвѣтствовавшими дѣйствительности³⁴⁾.

Но съ другой стороны, Милостивые Государи, никогда не слѣдуетъ терять изъ виду того обстоятельства, что на удобоусвояемость питательныхъ веществъ вліяютъ слишкомъ многочисленныя условія, каковы: комбинація различныхъ кормовыхъ средствъ, возрастъ, полъ, видъ животнаго, его индивидуальныя качества и если при томъ припомнимъ, какъ не-

многочисленны еще опыты съ дыхательнымъ аппаратомъ произведенные, то придется высказать заключеніе, что новое строго научное направленіе въ ученіи кормленія только что зарождается.

Но этому направленію нельзя отказать въ самомъ плодотворномъ будущемъ. Точные методы химическаго анализа и дыхательный аппаратъ внесутъ въ науку питанія организма такой свѣтъ, котораго совершенно была лишена эта часть общей фізіологіи; кромѣ того, что намъ, быть можетъ, удастся достигнуть, скрытую еще отъ нашего пониманія сущность химическихъ превращеній вещества въ тѣлѣ животнаго—намъ, быть можетъ, удастся добыть результаты въ высшей степени драгоцѣнные и для практики. Не въ скептицизмъ рутинера, категорически отрицающаго практическую примѣнимость сложнаго петтенкоферовскаго аппарата, а въ терпѣливомъ и настойчивомъ производствѣ наибольшаго числа опытовъ должны мы пока что искать оцѣнку этого лучшаго изъ послѣднихъ приобрѣтеній нашей науки. Практическій хозяинъ, дѣйствительно, никогда не станетъ манипулировать съ распираціоннымъ аппаратомъ, но можно съ увѣренностью предположить, что по истеченіи нѣсколькихъ десятилѣтій производства всестороннихъ опытовъ кормленія, наукѣ удастся открыть тѣ комбинаціи условій кормленія, которыя въ каждомъ частномъ случаѣ ведутъ къ наиболее успѣшнымъ практическимъ результатамъ. Тогда наступитъ эпоха рациональнаго кормленія скота въ полномъ значеніи этого слова.

Примѣчанія къ лекціи и поясненія.

1) „Для индѣйцевъ сѣверо-западныхъ степей Америки охота за бизонами — рѣшительно важнѣйшій источникъ пропитанія. Почти каждая часть этого животнаго идетъ въ прокъ. Изъ передней шкуры дѣлаются плащи; изъ кожи — палатки, одѣяло, обшивки лодокъ, сѣдла, ремни и болѣе грубая одежда; изъ роговъ — ложки; изъ костей — палицы и другія орудія; изъ нервовъ — тетивы луковъ и нитки; изъ гривы — веревки. Головной мозгъ употребляется на дубленіе; копыта — на клей; костяной мозгъ, слитый въ пузырь, замѣняетъ для индѣйца масло. См. Рошеръ „наука о народномъ хозяйствѣ.“ Москва 1869 г. стр. 16.

2) По Скулькрафту II стр. 188 I стр. 433; смотр. у Рошера op. cit. стр. 22.

3) По показаніямъ Колумелы утки содержались у Римлянъ подъ сѣтками; это даетъ поводъ думать, что онѣ были во время Колумеллы еще полудикими.

4) См. Rutimeyer. Die Fauna der Pfahlbauten. Zurich 1861.

5) *Bos brachyceros* и *B. frontosus* встрѣчаются ранѣе, чѣмъ *B. primigenius* см. Дарвинъ Прирученныя животныя и воздѣлываемыя растенія. С.-Петербургъ 1867 г. стр. 84 и 85.

6) См. Rutimeyer Fauna der Pfahlbauten стр. 127.

7) Число видовъ домашнихъ животныхъ, включая птицъ, пчелъ и шелковичную бабочку, около 30; числа же изученныхъ и описанныхъ видовъ животныхъ дикихъ слѣдующія: млекопитающихъ 1500, птицъ 5000, пресмыкающихся до 1500, рыбъ 6000, ракообразныхъ 10000, насѣкомыхъ 80000, лучистыхъ и простѣйшихъ 10000. Эти числа однако далеко ниже дѣйствительности. Нѣкоторые ученые полагаютъ, что однихъ насѣкомыхъ до 300,000 и что общее число видовъ животныхъ, на земномъ шарѣ, достигаетъ до 500,000. Смотри объ этомъ вопросѣ статью „число животныхъ на земномъ шарѣ стр. 103“ въ Зоологіи и Зоологической Хрестоматіи Богданова. Москва 1862—1865 г.

8) Напримѣръ въ луговой травѣ—естественной пищѣ травояднаго животнаго въ одномъ пудѣ при содержаніи 2,5% переваримаго бѣлка и 10% переваримыхъ углеводовъ — животное получаетъ всего 1 ф. переваримаго протеина и 4 ф. переваримыхъ углеводовъ. Въ пудѣ же сѣмянъ ржи (человѣческая пища) при содержаніи около 10% переваримаго протеина и 65% переваримыхъ углеводовъ перваго человѣкъ получаетъ 4 ф., послѣднихъ 24½ фунта.

9) Одицавшій въ Америкѣ крупный рогатый скотъ, лошади, свиньи и даже собаки по-

стоянно ходять стадами. Особенно быстро (уже въ XVI столѣтіи) одичали введенныя въ Америку Испанцами собаки изъ породы бульдоговъ, производившія долго страшныя опустошенія въ степномъ скотоводствѣ. Туземная же, нѣмая, найденная въ Мексикѣ, собака была почти совершенно истреблена испанцами, употреблявшими ея мясо въ пищу за неимѣніемъ говядины. См. Hubmoldt Ansichten et 3 Aufl. I st. 135.

¹⁰⁾ Фойтъ и Бишофъ отощавиую отъ исключительно хлѣбной пищи, вѣсившую 34 килограмма собаку накормили вдоволь мясомъ въ количествѣ 1800 гр., и въ первый же день вѣсъ ея увеличился на 600 грамм.; слѣдовательно почти $\frac{1}{3}$ корма осталась въ тѣмъ. Между тѣмъ для прироста 1 фунта мяса у травояднаго животнаго необходимо скормить ему однихъ бѣлковыхъ веществъ отъ 4 до 6 фунтовъ. См. Горень „Естественные Законы Кормленія домашнихъ животныхъ“. Москва 1874 г. стр. 393.

¹¹⁾ Домашній крупный рогатый скотъ имѣеть, кажется, не менѣе трехъ родичей, какъ показали изслѣдованія фауны свайныхъ построекъ Рютимэйера, а именно *Bos Primigenius*, *B. brachyceros* и *B. frontosus*, — и даже четырехъ, если принять *Bos brachycephalus*, см. Wilekens'a. Die kinderracen Mittel Europas. Wien 1876 г.

Вѣроятно нѣсколько дикихъ родичей имѣла домашняя собака. См. Дарвина „Прирученныя животныя, стр. 33 и 34.

¹²⁾ О размѣрахъ скотоводства у кочевниковъ могутъ дать понятія слѣдующія свѣдѣнія, приводимыя Рошеромъ (Наука о народномъ богатствѣ ст. 32 и 33). У простаго киргиза 30—40 лошадей, 15—20 коровъ, 100 овецъ, нѣсколько верблюдовъ, 20—50 козъ. У самыхъ богатыхъ киргизовъ до 10,000 лошадей, до 3,000—4,000 крупнаго рогатаго скота, до 300 верблюдовъ, до 20,000 овецъ и болѣе 1000 козъ.

У Бурятъ къ востоку отъ Байкальскаго озера у многихъ хозяевъ по 500 — 1000 штукъ крупнаго рогатаго скота, по 1000 верблюдовъ, по 4000 лошадей и по 8000 овецъ (тамъ же).

¹³⁾ Кормовая свекла при хорошемъ урожаѣ доставляетъ съ десятины слѣдующее количество питательныхъ веществъ (вмѣстѣ въ корняхъ и въ ботвѣ) 1740 ф. бѣлковыхъ веществъ, 228 фунт. жира, 10,312 безазотистыхъ экстрактовыхъ веществъ, всего на всего масса урожая можетъ вѣсить до 132,000 фунта. Но чтобы получить 1740 фун. однихъ бѣлковыхъ веществъ пришлось бы убить около 100 быковъ (принимая быковъ въ 1000 живаго вѣса и учитывая бѣлокъ въ одномъ мясѣ при 65% убойнаго вѣса и при 2—5% содержанія бѣлковыхъ веществъ въ мясѣ). Тогда какъ на десятинѣ, въ теченіи лѣта можетъ пропасть максимумъ 2 штуки крупнаго рогатаго скота.

¹⁴⁾ Если страна благопріятна для кочеваго скотоводства, то животныя размножаются до такихъ размѣровъ, что цѣнность ихъ мяса доходить до нуля и единственною цѣною частью тѣла является кожа. Въ Парагваѣ напр. нѣкоторые владѣльцы считаютъ до 100,000 крупнаго рогатаго скотжа. Одинъ выточенный изъ дерева въ Санта-Борджіи въ Урагваѣ алтарь обошелся въ 30,000 быковъ. Живой быкъ въ 1760 году стоилъ 4 гульдена, кожа же его 6 гульденовъ! (2 гульдена за снятіе кожи!). Дикая лошадь стоила 9 крейцеровъ, убой ея тоже 9 крейцеровъ такъ что и въ этомъ случаѣ кожа стоила дороже животнаго! см. Volz „Beiträge zur Kultur-geschichte Leipzig 1852 стр. 229. Цѣнность фунта баранины и говядины у степняковъ Сибири 2, $2\frac{1}{2}$ и 3 коп.

¹⁵⁾ Объ этомъ смотри у Совѣтова. „Системы земледѣлія.“ С.-Петербургъ 1867 г. Особенно долго трехпольная система задержалась въ Россіи и Пруссіи.

¹⁶⁾ Фрагментарныя статьи Катона менѣе интересны, чѣмъ сочиненія Колумеллы и особенно сочиненія Варрона (*Varo De re rustica*). *Historia naturalis* Плинія содержитъ (особенно въ VIII томѣ) много интересныхъ указаній относительно ухода за домашними животными, но свѣдѣнія сообщаемыя Плиніемъ наполнены вымыслами. Превосходна та часть Георикъ Виргилія, въ которой авторъ описываетъ жизнь пчелъ.

¹⁷⁾ Образцовое садоводство Европы много обязано монастырским садамъ (romaria). Особенно много во Франціи сдѣлалъ въ этомъ отношеніи Картезіанскій монастырь. Монастыри имѣли превосходные виноградники и образцовыя поля и огороды. Галль (Gallus), прожившій начало Сентъ-Галленскому монастырю, вводитъ въ суровую мѣстность обители культуру овса. Можно привести много именъ основателей монастырей, разпространившихъ образцовую культуру въ дикихъ краяхъ.

А рабы приводятъ въ Европу (Испанію) своихъ превосходныхъ лошадей, которыя послужили для улучшенія Европейскихъ породъ (Андалузская знаменитая порода Испаніи). Мавры вводятъ въ Испанію тонкорунную овцу, которая, быть можетъ, положила начало мериносовому овцеводству. Кардиналъ Ксименесъ въ началѣ XVI столѣтія выписываетъ изъ сѣверной Америки тоже арабскихъ овецъ.

Мавры же вводятъ шелководство въ Испанію. Въ IX столѣтіи Сарацины вводятъ культуру сахарнаго тростника на островахъ Средиземнаго моря и южной Испаніи. Въ Каталоніи они разводятъ шафранъ. Въ долинахъ Гвадалквивира разводятъ исполинское просо и рисъ. Особенно же охотно занимались мавры садоводствомъ: лимоны, померанцы, апельсины, рожки (*Ceratonia siliqua*), плакучая ива (*Salix Babilonicae*), крыжовникъ (?)—всѣ эти растенія введены въ культуру Европы арабами. Во время владычества мавровъ вся Испанія представляла собою садъ! См: Volz op: cit: 169 et passim.

¹⁸⁾ Изъ Капитулярій видно, что Карлъ Великій имѣлъ образцовыя заводскія конюшни. Отъ Гарунъ-аль-Рашида онъ получаетъ въ подарокъ превосходнаго арабскаго жеребца. Было множество скотскихъ дворовъ (по 12 коровъ на 1 быка) и въ различныхъ имѣніяхъ содержались овцы и козы (нпр. въ Asranium: 150 овецъ матокъ съ ягнятами, 200 двухгодовиковъ, 120 барановъ 30 козъ съ козлятами, 30 козлятъ годовиковъ самцевъ). — Въ лѣсахъ паслось множество свиней и управляющіе ежегодно должны были давать отчеты объ успѣхахъ лѣтной пастьбы. Содержалось не мало куръ, гусей и голубей (замѣчательно, что нѣтъ утокъ). Было 60 ульевъ пчелъ. На поляхъ воздѣлывались: полба, пшеница, рожь, ячмень, овесъ, чечевица, горохъ и просо. Были и виноградники. Въ садахъ росли яблоки, груши, сливы, каштаны, персики, айвы, лещина, миндальное дерево, лавры, польскій орѣхъ. Сорты деревьевъ, равно какъ и огороды овощей почти бесчисленны. См. Capitularia etc. въ 17 главъ. Лучшая сторона въ хозяйствѣ Карла Великаго была строгая отчетность.

¹⁹⁾ Сѣрый степной скотъ славится нпр. какъ мясной скотъ, но онъ не можетъ быть сравниваемъ въ этомъ отношеніи съ культурною нпр. съ шорторнескою породой. Въ самомъ дѣлѣ:

	стенной скотъ естественная порода:	шорторн. скотъ культурная порода:
средній живой вѣсъ	30 пуд.	35—40 пуд.
убойный у жирнаго	55—60 „	60—65 „
быстрота развитія	5 лѣтъ	2 года.

Кромѣ этого у шортнорескаго скота мясо вкуснѣе (мраморное).

²⁰⁾ Fitzinger „Ueber die Racen des zahmen Schafes“ 1860 и Wiesenschaftlich populäre Naturgeschichte der Säugethieren.

²¹⁾ Nathusius (H.) Die Racen des Schweines и Vorstudien für Geschichte etc. Schweinschädel. Berlin 1864.

²²⁾ Ruthimeyer op. cit.

²³⁾ Смотри его сочиненія „The Horse“, The Scheep, „The Cattle“, „The Pig.“ Всѣ снабжены рисунками и кромѣ описанія всѣхъ англійскихъ породъ содержатъ удовлетворительныя анатомическіе очерки домашнихъ животныхъ и описаніе болѣзней. См. также David Low Domesticated animals etc. (превосходные рисунки!)

²⁴⁾ Moll et Gagot. *La connaissance générale du Boeuf*. Paris 1860. Въ этомъ сочиненіи описано 56 породъ, къ сожалѣнію безъ всякой системы въ алфавитномъ порядкѣ.

²⁵⁾ См. Wilckens *Die Rinderracon des Mittel-Europas*. Wien 1866 и *Die Alpen Wirthschaft*.

²⁶⁾ Въ высшей степени интересные факты изъ явленій половой жизни сообщены въ статьѣ Leurkart'a „*Zeugnung*“ въ *Handwörterbuch d. Physiologie* Wagner'a. Переводъ сочиненія Тюри вышелъ на русскомъ языкѣ въ 1867 г. подъ заглавіемъ „О законѣ происхожденія половъ“; смотри также превосходный рефератъ о теоріи Тюри профессора Богданова въ *Журналѣ Министерства Государственныхъ Имуществъ* за 1864 г. Т. 85.

²⁷⁾ Изслѣдованіе гриніенскаго профессора Сансона изложены въ *Comptes rendu* L. XXI № 3, а изслѣдованія Вилькенса помѣщены въ *Henneberg's Jurnal f. Landw.* 1865 p. 448.

²⁸⁾ Смотри *Chemie f. Landw.* II Göttingen 1832. Большая ошибка Шпренгеля заключается въ томъ, что онъ считалъ все растворимое въ растворѣ ѣдкаго кали за переваримыя вещества. Во первыхъ ѣдкое кали растворяетъ не всѣ питательныя вещества; во вторыхъ въ такой растворъ могутъ перейти нѣкоторыя горькія и пріятныя вещества, не считаемыя за питательныя вещества.

²⁹⁾ См: *Ann. de Chemie etc.* Novemb. 1836 г. Нельзя не замѣтить, что Буссенго имѣлъ слишкомъ односторонній взглядъ, предлагая опредѣлять по количеству азота не только питательность кормовъ, но даже достоинства изверженій навоза и вообще цѣнность сельско-хозяйственныхъ продуктовъ.

³⁰⁾ Какъ примѣръ разногласій привожу слѣдующее: по Теэру для замѣны 100 фунтовъ сѣна нужно 460 фунтовъ свеклы, по Пабсту и Веккерлину 240—300; по Блоку 160 фунтовъ сѣна замѣняются 200 фунтами пшеничной соломы; а по Шмальцу 100 фунтовъ сѣна равны 400 фунтамъ пшеничной соломы.

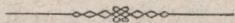
³¹⁾ Рисунокъ и описаніе Петтенкоферовскаго аппарата можно найти въ *Neue Beiträge zur Begründung einer rationellen Fütterung der Wiederkäuer* v. W. Henneburg Göttingen 1872. Здѣсь же читатель найдетъ подробное изложеніе методовъ новѣйшихъ изслѣдованій.

³²⁾ Смот: рисунки упрощеннаго дыхательнаго аппарата въ концѣ сочиненія *Berichte über die Arbeiten der agricultur chemischen Versuchstationen etc. zu Saltzmunde* Herausgeben v. Dr. H. Grouven Berlin 1862. Описаніе аппарата и методовъ изслѣдованія въ текствѣ этого сочиненія.

³³⁾ E. Wolff. *Die rationelle Fütterung der landwirtschaftlichen Nutzthiere*. Berlin 1874 г. Его же *Die Ernährung*. Berlin 1876.

³⁴⁾ Почти ни одна рубрика Грувеновскихъ нормъ кормленія не воздерживаетъ научной критики; въ самомъ дѣлѣ: 1-ая графа — „животный вѣсъ.“ Его нельзя никогда точно опредѣлить, потому что животное можетъ задерживать въ кишкахъ и мочевомъ пузырѣ до 60 ф. кала и мочи. Къ тому же кромѣ живаго вѣса на потребность въ кормѣ влияетъ индивидуальность, порода и длина кишечнаго канала, которая у различныхъ животныхъ одного вида не одинакова. Во второй графѣ „протеины“! опыты показали, что въ различныхъ кормовыхъ средствахъ протеиновые вещества перевариваются совершенно различно; изслѣдованія же Ритгаузена даютъ поводъ думать, что число существующихъ протеиновыхъ соединений несравненно больше, чѣмъ было ихъ извѣстно доселѣ и что они обладаютъ совершенно различными свойствами. Въ 3-й графѣ — „Жиры“ числа Грувена оказались на практикѣ недостаточными. Въ четвертой графѣ — „углеводы“. Природа углеводовъ и переваримость ихъ еще и до сихъ поръ неполнѣ изслѣдована; но говоря вообще въ новѣйшее время наукою добытые результаты показываютъ, что древесину (грубая клѣтчатка) всѣ животныя перевариваютъ болѣе, чѣмъ полагали и что напротивъ, считаемыя за весьма удобоваримыя углеводы въ самомъ дѣлѣ перевариваются только отчасти. Въ крахмальномъ даже зернѣ одна часть

его (целюлеза) совершенно сходна съ клетчаткою и слѣдовательно не вполне удобоварима (См. Kühn, Die Zweckmässigste Ernährung des Rindes. Dresden 1871 стр. 51). Что же касается пятой рубрики — „отношеніе азотистыхъ веществъ къ безазотистымъ“, то по этому пункту Кюнъ высказывается въ нѣкоторыхъ случаяхъ діаметрально противоположно съ Грувеномъ. (По Грувену при откармливаніи къ концу періода это отношеніе уменьшается, а по Кюну — наоборотъ).



ЭКСТЕРЬЕРОМЕТРЪ

его теорія и примѣненіе къ практикѣ.

доцента В. Хлюдзинскаго.

Способность правильно судить о нормальномъ и цѣлесообразномъ построеніи тѣла у животныхъ различнаго назначенія достигается обыкновенно путемъ эмпирическимъ, болѣе или менѣе продолжительною практикою, изученіемъ экстерьера по возможности большаго числа экземпляровъ домашнихъ животныхъ. Однако пріобрѣтенная такимъ путемъ способность судить объ экстерьерныхъ формахъ животнаго очевидно не имѣетъ прочныхъ основаній. Истины, являющіяся результатомъ поверхностнаго эмпиризма бывали и будутъ всегда смутными, лишенными точнаго научнаго характера. Поэтому и доктрины, входящія въ область науки объ экстерьерѣ животныхъ, до сихъ поръ отличаются крайнею неопредѣленностью. Между тѣмъ способность строго-научно и правильно оцѣнять домашнихъ животныхъ по экстерьеру можетъ сдѣлаться достояніемъ cadaго скотовода, если въ основаніи своихъ сужденій онъ положитъ не смутныя представленія о красотѣ или безобразіи, о недоразвитіи или переразвитіи тѣхъ или другихъ формъ и частей тѣла, но болѣе конкретныя данныя, а именно — взаимныя отношенія между различными частями тѣла, выраженныя опредѣленными числами.

Но чтобы имѣть данныя послѣдней категоріи, нужно имѣть средніе выводы изъ измѣреній извѣстныхъ частей тѣла, измѣреній, произведенныхъ надъ возможно большимъ числомъ экземпляровъ домашнихъ животныхъ — извѣстныхъ вида, породы и назначенія; а чтобы измѣренія имѣли практическую цѣнность, необходимо, чтобы они были: во первыхъ достаточно точны, во вторыхъ — чтобы касались наиболѣе существенныхъ и характерныхъ частей тѣла и въ третьихъ — чтобы производство самыхъ измѣреній на живыхъ экземплярахъ не представляло трудныхъ манипуляцій съ практической точки зрѣнія.

До настоящаго времени измѣреніе частей тѣла у домашнихъ животныхъ производилось крайне небрежно, безъ всякой общепринятой системы и въ громадномъ большинствѣ случаевъ при помощи мѣрной тесьмы или весьма громозкихъ, грубыхъ деревянныхъ инструментовъ, каковы: глаголи — для измѣренія высоты животныхъ въ холкѣ, вилки — для измѣренія толщины живота, деревянные угломѣры — для измѣренія угловъ между костями оконечностей. Послѣдніе употреблялись впрочемъ очень рѣдко. При измѣреніи животныхъ при покупкѣ, на выставкахъ и проч. довольствовались обыкновенно лишь измѣреніями длины нѣкоторыхъ частей тѣла и толщины обхвата въ подпругѣ. Единицами сравненія принято было считать англійскіе футы и дюймы.

Настоящее состояніе нашихъ свѣденій о породахъ домашнихъ животныхъ и объ ихъ экстерьерѣ положительно вынуждаетъ насъ отвергнуть существующіе доселѣ способы измѣренія частей тѣла домашнихъ животныхъ. Если зоотехники дали уже санкцію зоологическому методу изученія породъ, то этимъ самымъ они признали необходимость подвергать болѣе тщательному изученію и изслѣдованію головы домашнихъ животныхъ, какъ такія части тѣла, на которыхъ выразительнѣе и сильнѣе отпечатлѣвается элементъ генетическаго происхожденія

породы. Но чтобы тщательно измѣрять всѣ требуемыя части на головѣ животнаго, ни коимъ образомъ нельзя довольствоваться мѣрною тесьмою, раздѣленною къ тому же на столь грубыя величины, какъ футы и дюймы. Для точнаго измѣренія такихъ небольшихъ разстояній, каково напримѣръ разстояніе между глазами орбитами, положительно необходимо употреблять единицею мѣры сантиметръ; измѣренія же необходимо производить какимъ либо болѣе точнымъ инструментомъ, чѣмъ мѣрная тесьма.

Мѣрная тесьма, какъ бы тщательно она не была сдѣлана, всегда даетъ измѣренія не точныя по слѣдующимъ тремъ причинамъ:

1) При неосторожномъ натягиваніи она вытягивается въ длину на $1\frac{1}{2}$ и на 2 даже процента.

2) Смоченная или вообще при влажной погодѣ она нѣсколько укорачивается.

3) Она огибаетъ дугообразно всѣ выпуклости на тѣлѣ животнаго и не даетъ возможности измѣрить точно разстоянія между двумя точками на тѣлѣ по прямой линіи, если между этими точками находится бугоръ, выпуклость или что нибудь подобное.

Чтобы измѣренія были полезны для вывода изъ нихъ какихъ либо заключеній, они, какъ я выше сказалъ, должны касаться наиболѣе существенныхъ частей тѣла, именно: длины головы, ширины лба, длины корпуса, длины и ширины крестца и длинъ различныхъ частей оконечностей. Но этого еще мало. Нормальный или цѣлесообразный складъ тѣла обусловливается не только извѣстнымъ нормальнымъ отношеніемъ между собою *размѣровъ* частей тѣла, но обусловливается также и нормальнымъ взаимнымъ *расположеніемъ частей тѣла*. На послѣднее обстоятельство къ сожалѣнію до послѣдняго времени обращали мало вниманія.

Очевидно, что извѣстное нормальное взаимное расположеніе различныхъ частей тѣла можетъ быть опредѣляемо и выражаемо углами между костями, служащими основою всѣхъ частей тѣла. Отсюда примѣненіе угломѣрныхъ инструментовъ должно играть въ изученіи экстерьера животныхъ важное значеніе, особливо въ изученіи построенія оконечностей у рабочаго рогатаго скота, преимущественно же у лошадей. Однако до сихъ поръ еще нѣтъ такого инструмента, который бы былъ специально приспособленъ для измѣренія угловъ между различными костями въ тѣлѣ животнаго, который бы былъ негромозокъ, удобенъ въ манипуляціяхъ и давалъ *математически* точныя показанія.

Самое существенное неудобство примѣненія для измѣренія животныхъ тесьмы заключалось въ томъ, что полученныя путемъ измѣренія цифровыя данныя для каждаго животнаго приходилось перечислять, переводя ихъ въ процентныя выраженія къ какой либо части тѣла, напримѣръ къ длинѣ корпуса, принимаемой за 100. Естественно, что какое бы то ни было заключеніе о нормальности и ненормальности тѣлосложенія животнаго извѣстнаго назначенія, можно было выводить не изъ абсолютныхъ данныхъ измѣреній, а изъ процентныхъ выраженій, одинъ взглядъ на которыя тотчасъ указываетъ переразвитіе или недоразвитіе тѣхъ или другихъ частей тѣла сравнительно съ нормою, которая должна быть среднимъ выводомъ изъ возможно большаго числа измѣреній. Но такъ какъ перечисленія на процентныя выраженія составляли собою предметъ скучной чисто кабинетной работы, то понятно, почему было мало охотниковъ и производить ихъ и пользоваться ими.

Въ видахъ вышеуказаннаго важнаго практическаго значенія точныхъ измѣреній животныхъ для сужденія объ ихъ экстерьерѣ и въ видахъ существенныхъ недостатковъ крайне грубой современной методы производства измѣренія домашнихъ животныхъ я годъ тому назадъ занялся устройствомъ такого инструмента, при помощи котораго можно было бы *точно, всесторонне и легко* измѣрять всѣ части тѣла домашнихъ животныхъ и который при этомъ былъ бы по возможности проченъ, но не громозокъ. Но послѣ многихъ попытокъ, опытовъ и передѣлокъ мнѣ удалось окончательно отдѣлать свой инструментъ только въ августѣ мѣсяцѣ прошлаго года, въ бытность мою въ Парижѣ. Тамъ же подъ моимъ личнымъ руководствомъ

по приготовленнымъ мною моделямъ и составленнымъ конструкторскимъ чертежамъ былъ изготовленъ первый инструментъ конструкторомъ физическихъ аппаратовъ L'oiseau. Такъ какъ этотъ инструментъ назначенъ для изученія экстерьера животныхъ измѣрительнымъ способомъ, то я назвалъ его Экстерьерометромъ.

Устройство экстерьерометра въ общихъ чертахъ напоминаетъ циркуль. Обѣ ножки циркуля деревянные, каждая имѣетъ $104\frac{1}{2}$ сантиметровъ въ длину, $1\frac{1}{2}$ сент. въ толщину и 2 въ ширину. Отступя на 9 сантиметровъ отъ центра вращенія ножекъ, (см. 0 фиг. 1 прилагаемой таблицы) въ одну изъ ножекъ А на глухо зашпунъ мѣдный (изъ желтой мѣди) полукругъ С пропущенный сквозь отверстіе въ другой ножкѣ В и раздѣленный въ указанномъ на чертежѣ направленіи на градусы отъ 1 до 180. На деревянныхъ же ножкахъ экстерьерометра нанесены двѣ шкалы дѣленій: съ одной (широкой) стороны въ сантиметрахъ, съ другой (широкой, стороны въ дюймахъ. Дѣленія нанесены такимъ образомъ, что 0 ихъ соотвѣтствуетъ одному не центральному концу ножки В, за тѣмъ — по порядку цифръ — дѣленія переходятъ на центральный конецъ другой ножки по направленію къ 0 ф. 1., продолжаютъ въ томъ же порядкѣ на шкалѣ этой ножки, такъ что конечныя найвысшія числа дѣленій находятся опять на не-центральному концѣ другой ножки А.

По ножкамъ экстерьерометра свободно скользятъ двѣ мѣдныя муфты, изображенныя на ф. 1 при буквахъ D и D', а на фиг. 3 и 4 одна изъ такихъ муфтъ изображена въ натуральную величину; на ф. 2 — въ томъ видѣ, въ какомъ она представляется, если смотрѣть на нее сверху; а на ф. 3 — если смотрѣть сбоку. Буквы на обѣихъ фигурахъ соотвѣтствуютъ однимъ и тѣмъ же частямъ. Изъ этихъ фигуръ видно, что каждая муфта состоитъ изъ двухъ частей: А, обхватывающей ножку циркуля и В, выступающей въ сторону. На части, обхватывающей ножку, находится прорѣзь С, имѣющей до 2 сент. длины и до $\frac{2}{3}$ сент. ширины, сквозь который можно наблюдать цифры шкалы, нанесенной на ножкахъ экстерьерометра; и какъ разъ противъ центра квадратнаго отверстія на выступающей части муфты В находится на обнимающей ножку экстерьерометра части муфты указательная черта D.

Сквозь отверстіе въ части В просовывается мѣдный (съ квадратнымъ сѣченіемъ) стилетъ Е, на одной сторонѣ котораго нарисованы дѣленія въ сантиметрахъ и одинъ конецъ коего закрученъ въ головку, какъ это видно на ф. 4. Такихъ стилетовъ при каждомъ экстерьерометрѣ должно быть 6 штукъ. Три изъ нихъ имѣютъ по 16 сантиметровъ длины, а три по 47. Чтобы стилеты не выпадали изъ отверстія въ части В, сквозь одну боковую стѣнку послѣдней проходитъ закрѣпляющій стилеты въ требуемомъ положеніи винтъ F (ф. 2).

Для того же, чтобы въ случаѣ надобности закрѣпить муфту неподвижно, на ножкахъ экстерьерометра существуетъ мѣдная скобка g, имѣющая до 1 сент. ширины, до $\frac{1}{3}$ сантиметра толщины и изогнутая такъ, какъ представлено на ф. 4. Въ одной вѣтви этой скобки находится отверстіе съ винтовой нарезкою и въ это отверстіе ввинчивается винтъ F, при помощи котораго можно надавливать тонкую стѣнку муфты на ножку экстерьерометра и тѣмъ закрѣплять муфту въ неподвижномъ положеніи. Стѣнка муфты, противоположная выступающей части В несплошная, а снабжена продольнымъ вырѣзомъ, какъ это явствуетъ изъ ф. 4 см. при буквѣ К.

Возвращаемся къ устройству центральной части экстерьерометра, изображеннаго на ф. 1. Въ мѣдномъ центральномъ шарнирѣ O находится квадратное отверстіе, сквозь которое пропускается стилетъ лишь тогда, когда приходится измѣрять углы. Пластика Е — есть указатель числа градусовъ дуги С при большемъ или меньшемъ раздвиженіи ножекъ экстерьерометра А и В; при F пунктиромъ обозначенъ винтъ, находящійся на противоположной сторонѣ экстерьерометра, проходящій чрезъ ножку В и упирающійся концомъ въ полукругъ С. Назначеніе этого винта заключается въ томъ, чтобы въ случаѣ надобности закрѣпить ножку В подъ извѣстнымъ угломъ расхожденія относительно ножки А.

При g конец полукруга слегка разширень. Это сдѣлано для большей солидности инструмента въ томъ случаѣ, когда ножки его раздвинуты въ одну прямую линейку, какъ это представлено на ф. 2, изображающей тотъ же экстерьерометръ, но въ уменьшенномъ видѣ, съ раздвинутыми ножками и съ муфтами D и D' , обращенными своими выступающими частями въ стороны противоположныя сравнительно съ направлениемъ этихъ же частей на фиг. 1-ой.

Самыя существенныя условія правильности построения экстерьерометра заключаются въ слѣдующемъ:

а) Чтобы при сдвинутомъ положеніи ножекъ (ф. 1.) математическая прямая линія MN проходила сквозь центры обѣихъ выступающихъ частей муфты D и D' , чрезъ O дѣленія на полукругѣ, сквозь центръ квадратнаго отверстія на шарнирѣ O и чрезъ линію дѣленія полукруга, соответствующую 180° .

б) Чтобы дѣленія на шкалахъ ножекъ экстерьерометра и на стилетахъ были точны.

с) Прорѣзъ K ф. 4, долженъ быть настолько великъ, чтобы при обращеніи муфтъ выступающими частями BB (ф. 3 и 4) въ сторону противоположную полукругу (какъ на ф. 2), при удаленіи винта F (ф. 1) и закрѣпляющихъ муфты скобокъ g (ф. 3 и 4)—сами муфты безпрепятственно могли бы скользить вдоль всей прямой линейки раздвинутаго экстерьерометра, при чемъ сквозь прорѣзъ K , слѣдовательно, проходить основная часть полукруга (ф. 2).

Перехожу теперь къ изложенію теоріи экстерьерометра.

Представимъ себѣ, что линія AC , прилагаемаго чертежа 1, соответствуетъ одной ножкѣ, линія BC другой ножкѣ экстерьерометра и что ножки раздвинуты между собою такъ, что уголъ ACB , между ними заключающійся, равенъ 120 градусамъ. При длинѣ ножекъ, равной $104\frac{1}{2}$ сантиметрамъ, концы ихъ A и B будутъ въ подобномъ положеніи отстоять другъ отъ друга на разстояніе почти 6 футовъ. Положимъ себѣ, что отступя на 50 сантиметровъ отъ центра экстерьерометра или отъ вершины угла C по линіи CA и CB , мы намѣтили точки a и b и соединили ихъ линіею ab . Тогда получаемъ треугольникъ aCb подобный треугольнику ACB на томъ основаніи, что три угла одного треугольника равняются тремъ угламъ другаго. (Въ самомъ дѣлѣ: уголъ C общій, стороны $AB=BC$, стороны $aC=bC$, углы же, противуположащія равнымъ сторонамъ, равны; слѣдов. уголъ A = углу a и уголъ B = углу b . Если уголъ C равенъ

120° , то очевидно, что все углы A , B , a и b равны $\frac{180-120}{2}=30^\circ$.

Изъ подобія этихъ треугольниковъ выводимъ пропорцію—

$$AB : ab = AC : aC \text{ (I).}$$

Представимъ далѣе, что ножки экстерьерометра сближены между собою настолько, что линія AB' будетъ равна какъ разъ половинѣ линіи AB , при чемъ указатель на полукругѣ укажетъ, положимъ себѣ, 52 градуса. Легко доказать, что и линія ab' , соединяющая отстоящія на 50 сантиметровъ отъ C точки на ножкахъ экстерьерометра a и b' будетъ равна какъ разъ половинѣ линіи ab . Въ самомъ дѣлѣ: при новомъ положеніи ножекъ экстерьерометра имѣемъ снова два (на тѣхъ же основаніяхъ) подобныхъ треугольника ACB' и aCb' ; изъ подобія ихъ слѣдуетъ,

$$\text{что } AB' : ab' = AC : aC \text{ II.}$$

Сопоставимъ пропорціи I и II.

$$AB : ab = AC : aC \text{ I.}$$

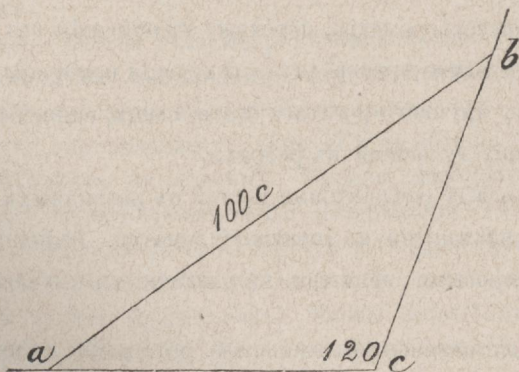
$$AB' : ab' = AC : aC \text{ II.}$$

Вторыя отношенія пропорцій равны, слѣдовательно, изъ первыхъ можемъ составить новую пропорцію—

измѣрялись прямыми разстояніями между тѣми же точками на ножкахъ, мы по угламъ расхожденія ножекъ и по таблицѣ можемъ тотчасъ же опредѣлить процентныя выраженія всѣхъ частей тѣла къ длинѣ корпуса, принятой за сто.

Слѣдовательно, весь вопросъ сводится къ вычисленію таблицы, въ которой извѣстному числу градусовъ соотвѣтствовали-бы извѣстные проценты длины линій между опредѣленными точками сравнительно съ длиною линій между тѣми же точками, но при расхожденіи ножекъ на 120 градусовъ. Такая таблица составлена и прилагается къ настоящей статьѣ. Вычислена она тригонометрическимъ путемъ на слѣдующихъ основаніяхъ: если ножки экстерьерометра

Черт. 2.



раздвинуть на 120°, то точки a и b, (черт. 2) разстояние между которыми при углѣ C=120° было бы равно 100 сантиметрамъ, отыскиваются очень легко по слѣдующей тригонометрической формулѣ:

$$\begin{aligned} ac : 100 &= \sin b : \sin 120; \text{ но такъ какъ } ac = bc, \\ \text{то } ac : 100 &= \sin 30 : \sin 120. \end{aligned}$$

$$\text{отсюда } ac = \frac{100 \times \sin 30}{\sin 120}.$$

$$\begin{aligned} \text{или } \log. ac &= \log. 100 + \log. \sin. 30 - \log. \sin. 120, \\ \text{откуда } ac &= 57,735 \text{ сент.} \end{aligned}$$

Опредѣливъ ac, мы опредѣляемъ и bc, ибо обѣ линіи по условіямъ должны быть равны.

Чтобы затѣмъ вычислить таблицу, стоитъ только при данныхъ и опредѣленныхъ ab и bc послѣдовательно сближать линіи ac и bc такъ, чтобы уголъ C былъ равенъ 119°, 118°, 117... 3°, 2°, 1° и вычислять тригонометрическимъ путемъ—какой процентъ будутъ составлять прямые разстоянія между точками a и b (при всѣхъ послѣдовательныхъ положеніяхъ линій ac и bc) относительно линіи ab, равной при углѣ C въ 120° и при длинахъ ac=bc=57,735—100 сантиметрамъ.

Самый ходъ вычисленій понятенъ изъ нижеприведеннаго примѣра:

Требуется опредѣлить процентное выраженіе разстоянія между точками a и b при углѣ C=119°.

$$\text{Имѣемъ: } X : 57,375 = \sin 119^\circ : \sin 30^\circ 30' \text{ (1),}$$

1) Уголъ b тогда равенъ $\frac{180-119}{2} = 30^\circ 30'.$

$$\text{Слѣдовательно } X = \frac{57,735 \times \sin 119^\circ}{\sin 30^\circ 30'}$$

$$\log. X = \log. 57,735 + \log. \sin. 119 - \log. \sin. 30^\circ 30',$$

отсюда $X = 99,49$.

Точно такимъ же образомъ вычисляется X при углахъ $C = 118^\circ, 117^\circ, 116^\circ \dots 3^\circ, 2^\circ, 1^\circ$.

Въ результатѣ подобныхъ вычислений получается таблица, въ пяти столбцахъ которой въ первой графѣ находятся градусы полукруга, а во второй—соотвѣтственные послѣднимъ процентныя выраженія.

Изложивъ теорію экстерьерометра, перехожу къ описанію его практическаго примѣненія. Экстерьерометромъ можно производить слѣдующія измѣренія:

- 1) Измѣрять высоту крупнаго рогатаго скота, овецъ, свиней и лошадей въ холкѣ.
- 2) Измѣрять толщину туловища въ ребрахъ.
- 3) Измѣрять углы между сочлененіями костей въ различныхъ частяхъ тѣла.
- 4) Измѣрять углы наклоненія къ горизонту лопатки, бедренной кости и другихъ костей.
- 5) Опредѣлять цифровыми данными въ различныхъ случаяхъ степень аномальнаго сложения частей тѣла.
- 6) Измѣрять съ математическою точностью разстоянія по прямой линіи между требуемыми частями тѣла.
- 7) Получать при помощи таблицы измѣренія частей тѣла сразу въ процентныхъ выраженіяхъ къ длинѣ корпуса, принимаемой за 100.

Манипуляціи при производствѣ измѣреній по всѣмъ 7 пунктамъ заключаются въ слѣдующемъ:

1) Для измѣренія высоты животнаго экстерьерометръ задвигается такъ, какъ представлено на ф. 2. На него наводится одна муфта, въ которую вставляется длинный (44 сент.) стилетъ, а къ части стилета, ближайшей къ выступу муфты (В. ф. 3 и 4), привѣшивается на нити, имѣющей длину въ 30—40 сантиметровъ, обыкновенный отвѣсъ. При помощи отвѣса экстерьерометръ легко устанавливается въ вертикальномъ положеніи и тогда слѣдуетъ только муфту съ стилетомъ опустить или поднять на столько, чтобы стилетъ коснулся сверху холки. Тогда муфта вращеніемъ винта F ф. 4. закрѣпляется на экстерьерометрѣ, послѣ чего отсчитываютъ, какое число дѣленій отъ земли по шкалѣ экстерьерометра въ дюймахъ или сантиметрахъ соотвѣтствуетъ указательной чертѣ на муфтѣ (D ф. 3).

2) Для измѣренія толщины туловища въ ребрахъ на одну ножку сдвинутого экстерьерометра надвигаются обѣ муфты съ вставленными въ нихъ большими стилетами. При помощи отвѣса, привѣшеннаго къ основанію одного стилета, экстерьерометръ, положенный на спину животнаго, приводится въ горизонтальное положеніе перпендикулярно къ позвоночному хребту, послѣ чего муфты сдвигаются до тѣхъ поръ, пока стилеты не прикоснутся къ боковой поверхности реберъ. Тогда остается только сосчитать по шкалѣ разстояніе между муфтами, чтобы опредѣлить толщину или діаметръ въ данномъ сѣченіи самаго туловища.

3) Для измѣренія угловъ между сочлененіями одна муфта съ малымъ стилетомъ надвигается на одну ножку экстерьерометра, другая же съ малымъ стилетомъ на другую ножку, третій стилетъ вводится въ центральное отверстіе при 0, гдѣ и удерживается во время измѣренія весьма легко пальцемъ руки. Стилеть при 0 своею шарикообразною вершиною устанавливается на вершинѣ измѣряемаго угла, ножки раздвигаются на столько, чтобы стилеты обѣ ихъ муфты помѣстились на желаемыхъ точкахъ, расположенныхъ на обѣихъ сторонахъ

угла. Затѣмъ дѣйствуютъ винтомъ F (ф. 1), укрѣпляютъ положеніе ножки B (ф. 1) и отсчитываютъ уголъ при помощи указателя E (ф. 1) по дугѣ полукруга.

4) Углы наклоненія, напр. уголъ наклоненія къ горизонту лопатки, опредѣляется такъ: въ отверстіе при O (ф. 1), и въ муфту на ножкѣ A вставляются стилеты. Стилеть при O совмѣщается съ плечевымъ суставомъ, стилеть же при ножкѣ A опирается гдѣ либо на линіи гребня лопатки. У самого отверстія при O на нити, имѣющей 15—20 сантиметровъ въ длину, привѣшивается отвѣсъ, нить котораго при надлежащемъ соответствующемъ наклоненію лопатки положеніи ножки экстерьерометра A совпадетъ съ тѣмъ или другимъ градуснымъ дѣленіемъ полукруга C. Стоитъ только отсчитать, какое число градусовъ будетъ заключаться между числомъ, указываемымъ нитью и 90 градусами на полукругѣ, чтобы опредѣлить наклоненіе къ горизонту лопатки.

5) Анормальное строеніе частей тѣла, напр. сѣдлистая спина, саблеобразныя заднія ноги и т. д. до сихъ поръ опредѣлялись лишь одними соответственными анормальностямъ терминами безъ всякаго цифроваго указанія на степень анормальности. При помощи экстерьерометра можно внести точную опредѣленность понятій и въ область ученія объ анормальномъ строеніи частей тѣла. Объяснюсь на примѣрѣ. Корова, изображенная на 5 фигурѣ прилагаемой таблицы, есть копия съ фотографическаго изображенія *Таньки*, коровы Ольденбургской породы (собственность Принца Петра Георгиевича Ольденбургскаго ¹⁾). Эта корова безъ сомнѣнія имѣетъ сѣдлистую спину, но мы предположемъ, что у нея есть и другой недостатокъ, напр. саблеобразная задняя правая нога. Чтобы опредѣлить степень анормальности сѣдистой спины и саблеобразной ноги у *Таньки*, мы принимаемъ раздвинутый экстерьерометръ за абсциссу, стилеты же на которыхъ, какъ извѣстно, нанесены дѣленія въ сантиметрахъ, за ординаты. Тогда для опредѣленія линіи кривизны спины кладемъ экстерьерометръ на холку и корень хвоста (AB см. ф. 5), опредѣляемъ длины линій AC, AD, AE и длины самихъ ординатъ E, D и C. Точно также для опредѣленія степени анормальности ноги ставимъ распрямленный экстерьерометръ вертикально у передняго края копыта по линіи Fg и опредѣляемъ длины линій gH, gI, gK и длины ординатъ H, I и K. Такимъ образомъ мы получаемъ цифровыя данныя для нанесенія кривизны линіи спины и саблеобразной ноги и путемъ сравненія съ нормальными и ненормальными построеніями тѣхъ же частей у другихъ животныхъ можемъ судить о степени анормальности не по смутнымъ представленіямъ, а по даннымъ точнаго измѣренія.

6) Для измѣренія разстояній по прямымъ линіямъ между опредѣленными точками тѣла, смотря по величинѣ этихъ разстояній, экстерьерометръ или распрямляется или нѣтъ, но во всякомъ случаѣ въ обѣ муфты вдвигается по стилету. Весьма важно, чтобы стилеты защемлялись винтами F (ф. 2) такъ, чтобы въ обоихъ стилетахъ разстоянія отъ ихъ головокъ на нижнихъ концахъ до мѣстъ вщепленія въ части муфтъ B B (ф. 3 и 4) были равными. Этого легко достигнуть, благодаря дѣленіямъ (въ сантиметрахъ), нанесеннымъ на одной сторонѣ каждаго стилета. Затѣмъ остается только передвинуть муфты по плечамъ экстерьерометра на такое разстояніе, чтобы головки стилетовъ совмѣстились съ точками между которыми измѣряется разстояніе. Тогда вычитаніемъ изъ большей цифры, указанной на шкалѣ указательною линіею одной муфты меньшей цифры, указанной указательною линіею другой муфты получаемъ точное разстояніе между двумя точками по прямой линіи.

Такъ какъ измѣреніе длинъ различныхъ частей на головѣ требуетъ особенной тщательности и точности, достигающей миллиметровъ, то къ измѣреніямъ головы животныхъ я примѣ-

¹⁾ См. отчетъ первой всероссійской выставки скотоводства. С.-Петербургъ 1870 г., стр. 75 и 76.

нию не экстерьерометръ, а построенный мною краниометръ. Устройство этого инструмента въ принципѣ совершенно сходно съ экстерьерометромъ, существующее же различіе между обоими инструментами заключается въ слѣдующихъ частностяхъ:

а) Краниометръ во всѣхъ размѣрахъ вдвое менѣе экстерьерометра.

б) Ножки его квадратныя, что даетъ возможность помѣщать муфты такъ, чтобы стилеты находились въ плоскости параллельной съ плоскостью полукруга. При такомъ положеніи стилетовъ оказывается возможнымъ измѣрять (прибѣгая къ обыкновенному циркулю) прямые разстоянія и между такими точками, которыя, напр. помѣщаются въ углубленіяхъ черепа и на двухъ противоположныхъ его сторонахъ. *)

в) На муфтахъ по обѣ стороны указательной черты D (ф. 3), нарисованы дѣленія въ миллиметрахъ, дающія возможность въ случаѣ надобности измѣрять прямые разстоянія между опредѣленными точками на черепѣ въ сантиметрахъ и миллиметрахъ.

г) Для того, чтобы путемъ измѣренія прямо получать процентныя выраженія для длинъ различныхъ частей тѣла, отнесенныхъ къ длинѣ корпуса, считаемою за 100, поступаютъ такъ. Ножки экстерьерометра раздвигаютъ такъ, чтобы указатель совмѣстился съ чертою на полукругѣ, соответствующую 120°. Затѣмъ на обѣ ножки экстерьерометра надѣваются муфты съ малыми стилетами, сначала на концы ножекъ, а за тѣмъ обѣ муфты разомъ равномерно подвигаются по направленію къ центру экстерьерометра до тѣхъ поръ, пока разстояніе между стилетами не будетъ равно разстоянію между серединою холки и заднимъ выступомъ сѣдалищныхъ костей. При этомъ въ высшей степени важно закрѣпить муфты на ножкахъ только тогда, когда по указательнымъ чертамъ на муфтѣ можно судить, что обѣ муфты удалены отъ центра экстерьерометра на совершенно равныя разстоянія. Затѣмъ винтъ F (ф. 1), освобождается и вся дальнѣйшая работа измѣреній заключается въ большемъ или меньшемъ раздвиженіи ножекъ экстерьерометра для того, чтобы вмѣщать между стилетами послѣдовательно всѣ измѣряемыя (по опредѣленнымъ точкамъ) длины частей тѣла. При этомъ замѣчается, какое число градусовъ на полукругѣ соответствуетъ измѣренію каждой части. Когда измѣренія закончены и градусы записаны, остается только подставить изъ таблицы процентныя выраженія, соответствующія записаннымъ градусамъ. Въ тѣхъ же случаяхъ, когда указательная пластинка не совпадаетъ съ дѣленіями градусовъ, а останавливается въ срединѣ между ними, слѣдуетъ подставлять среднія арифметическія изъ процентныхъ выраженій таблицы соответствующихъ предыдущему и послѣдующему градусамъ. Съ математической точки зрѣнія такой пріемъ не точенъ, но эта неточность не имѣетъ никакого значенія съ практической точки зрѣнія.

Само собою понятно, что при измѣреніи каждаго новаго животнаго необходимо повторить надлежащія манипуляціи для правильной первоначальной установки муфты, какъ описано выше, оставляя уголъ между ножками экстерьерометра равнымъ 120 градусамъ.

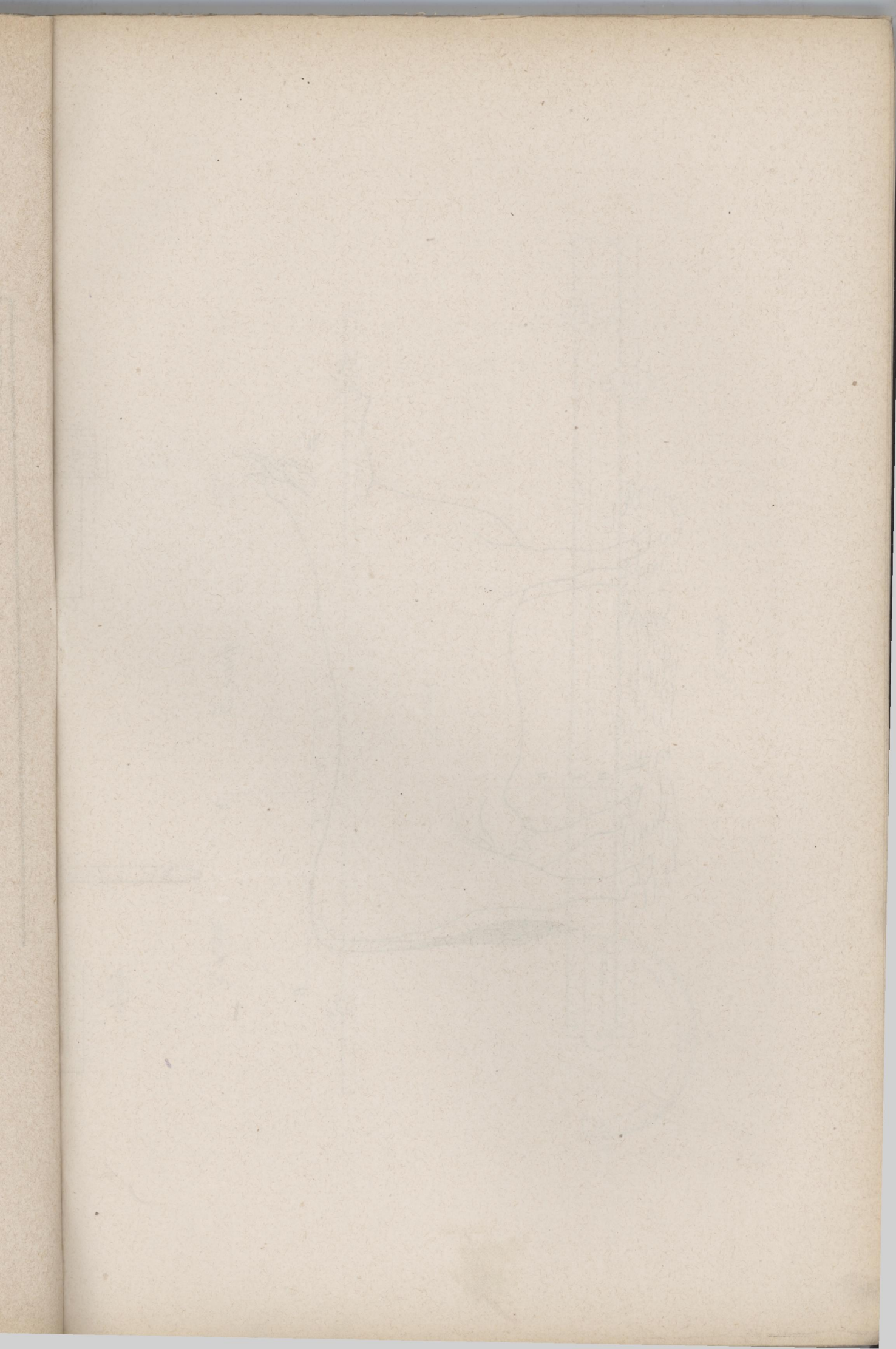
Цѣна экстерьерометра вмѣстѣ съ краниометромъ 45 рублей. Оба инструмента подъ моимъ личнымъ наблюденіемъ могутъ быть для желающихъ приобрести ихъ устроены въ Варшавѣ конструкторомъ геодезическихъ инструментовъ, фабрикантомъ Г. Герлахомъ.

*) Для этой же цѣли при краниометрѣ существуетъ пара добавочныхъ дугообразно искривленныхъ стилетовъ.

Таблица процентныхъ выражений

къ экстерьерометру и кроніометру автора.

Градусы на полукругѣ	Соотвѣтству- ющія процент- ныя выраженія	Градусы на полукругѣ	Соотвѣтству- ющія процент- ныя выраженія	Градусы на полукругѣ	Соотвѣтству- ющія процент- ныя выраженія	Градусы на полукругѣ	Соотвѣтству- ющія процент- ныя выраженія	Градусы на полукругѣ	Соотвѣтству- ющія процент- ныя выраженія
1	1.00	25	24.99	49	47.88	73	68.68	97	86.48
2	2.00	26	25.97	50	48.80	74	69.49	98	87.14
3	3.02	27	26.95	51	49.71	75	70.29	99	87.80
4	4.03	28	27.93	52	50.61	76	71.09	100	88.45
5	5.03	29	28.91	53	51.52	77	71.88	101	89.10
6	6.04	30	29.88	54	52.42	78	72.66	102	89.73
7	7.04	31	30.85	55	53.31	79	73.44	103	90.36
8	8.05	32	31.82	56	54.21	80	74.22	104	91.01
9	9.06	33	32.79	57	55.09	81	74.99	105	91.60
10	10.06	34	33.76	58	55.98	82	75.75	106	92.21
11	11.06	35	34.72	59	56.86	83	76.51	107	92.82
12	12.07	36	35.68	60	57.73	84	77.26	108	93.41
13	13.07	37	36.63	61	58.60	85	78.01	109	94.00
14	14.07	38	37.59	62	59.47	86	78.75	110	94.59
15	15.07	39	38.54	63	60.33	87	79.48	111	95.18
16	16.07	40	39.49	64	61.19	88	80.21	112	95.72
17	17.06	41	40.43	65	62.04	89	80.93	113	96.28
18	18.06	42	41.38	66	62.88	90	81.65	114	96.84
19	19.05	43	42.32	67	63.73	91	82.35	115	97.38
20	20.05	44	43.25	68	64.57	92	83.06	116	97.99
21	21.04	45	44.18	69	65.40	93	83.75	117	98.45
22	22.03	46	45.11	70	66.23	94	84.44	118	98.97
23	23.02	47	46.04	71	67.05	95	85.13	119	99.49
24	24.00	48	46.96	72	67.87	96	85.81	120	100



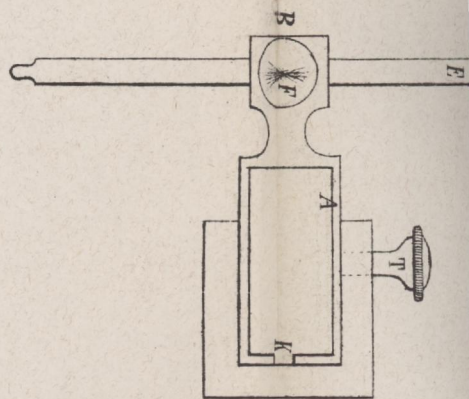
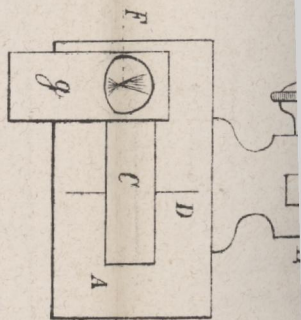


Fig. 5.

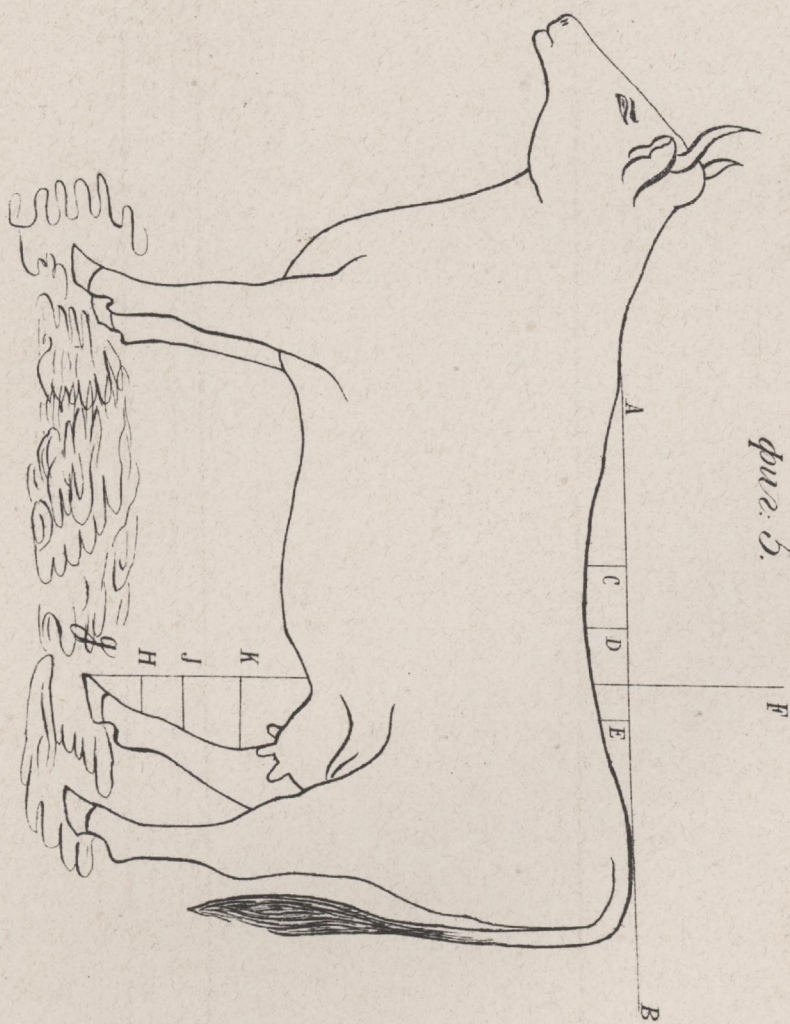


fig. 1.

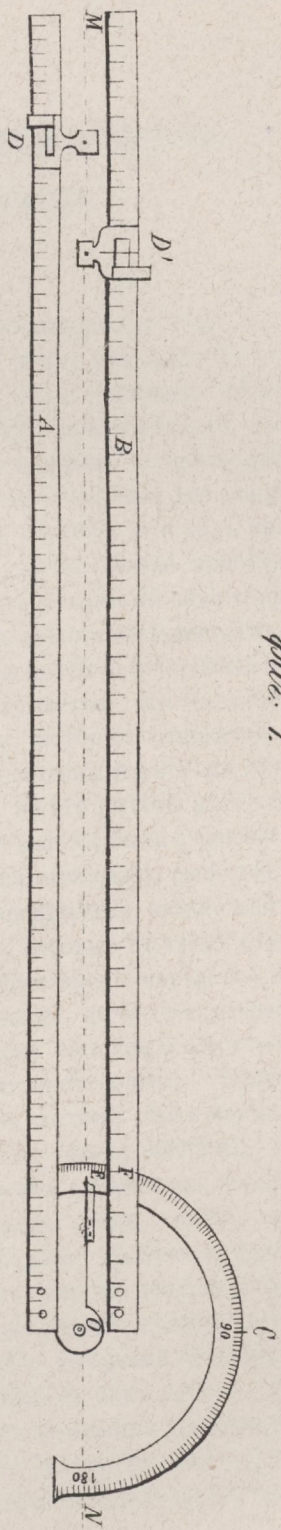


fig. 2.



fig. 3.

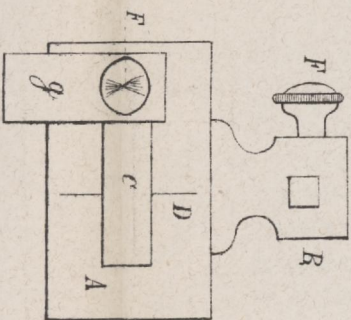
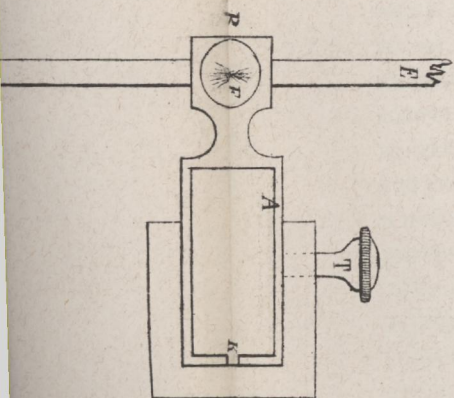


fig. 4.



Объ учебномъ пособіи по древоизмѣренію,

Доцента по лѣсной таксаціи

А. К. КРАУЗЕ.

Существуетъ много причинъ, которыя вызываютъ необходимость расширить и облегчить демонстративное преподаваніе древоизмѣренія. Однѣ изъ этихъ причинъ обусловливаются вообще требованіями педагогіи, другія же зависятъ отъ тѣхъ частныхъ обстоятельствъ, въ которыя поставлено преподаваніе этого предмета. Съ педагогической точки зрѣнія древоизмѣреніе является экспериментальнымъ предметомъ, который съ необходимымъ успѣхомъ и быстротою только тогда можетъ быть изученъ, когда изложеніе его сопровождается демонстраціями, совершаемыми надъ самимъ предметомъ изученія или надъ приспособленными для этого препаратами или моделями. Въ крайнемъ случаѣ можно прибѣгнуть къ помощи рисунковъ, когда по какимъ либо причинамъ нѣтъ подъ руками ни самаго предмета, ни его препарата или модели. Изученіе же древоизмѣренія въ такомъ совершенствѣ, чтобы оно учащимся могло быть примѣняемо на практикѣ, становится почти невозможнымъ безъ сопровожденія преподаванія демонстраціями. Само собою разумѣется, что въ данномъ случаѣ рѣчь можетъ идти только о тѣхъ вопросахъ древоизмѣренія, которые относятся къ конкретнымъ предметамъ. Затѣмъ бываютъ случаи, въ которыхъ картины и рисунки представляютъ даже нѣкоторое удобство передъ препаратами и моделями, но это имѣетъ мѣсто при изученіи какого нибудь явленія или дѣйствія, которыя лучше всего могутъ быть уяснены схематическимъ изображеніемъ.—Оставляя въ сторонѣ требованія педагогическаго свойства, заставляющія совершенствовать демонстративное преподаваніе древоизмѣренія, можно найти достаточно причинъ, основанныхъ на сущности самаго лѣснаго дѣла, которыя въ этомъ случаѣ играютъ такую же серьезную роль. Помимо научныхъ цѣлей, древоизмѣреніе изучается для примѣненія на практикѣ при таксаціонныхъ работахъ. Если предметъ не будетъ усвоенъ учащимся въ сказанномъ совершенствѣ, если по окончаніи курса ему еще придется доучиваться, то, конечно, преподаваніе не можетъ быть признано удовлетворительнымъ. Вопросы, которые въ дѣйствительности таксатору придется примѣнять лично, должны быть изучены на школьной скамьѣ въ такой полнотѣ, чтобы учащійся обладалъ не только знаніемъ, но умѣньемъ и нѣкоторою ловкостью. При изученіи другихъ техническихъ предметовъ, сходныхъ въ разсматриваемомъ отношеніи съ лѣсоводствомъ, въ которыхъ, какъ, напр., въ механикѣ, преподаваніе болѣе организовано,—тамъ отъ учащихся даже требуется предварительное пріобрѣтеніе извѣстной ловкости въ ремеслахъ, безъ чего онъ не допускается къ экзамену. Сказанное о серьезномъ значеніи демонстративнаго преподаванія древоизмѣренія пріобрѣтаетъ особенную силу у насъ вслѣдствіе тѣхъ особенностей, которыми обставлены поступленіе въ высшія спеціальныя учебныя заведенія и прохожденіе въ нихъ курса. Дѣло въ томъ, что отъ молодежи, приступающей къ изученію лѣсоводства въ нашихъ учебныхъ заведеніяхъ, не требуется предварительнаго знакомства съ практикою, вслѣдствіе чего многіе учащіеся вовсе не знаютъ лѣса и не знакомы съ деревомъ и его простѣйшими свойствами. Это есть

одна изъ важныхъ причинъ, почему изученіе древоизмѣренія должно происходить на самомъ объектѣ. Одно только изустное изложеніе, сопровождаемое, въ крайнемъ случаѣ, даже вычерчиваніемъ необходимаго предмета на доскѣ, не всегда можетъ уяснить молодому слушателю разбираемый вопросъ; если даже допустить обратное, то для него во всякомъ случаѣ будетъ затруднительно со свѣдѣніями, приобрѣтенными этимъ путемъ, перейти въ область практики. Затѣмъ теоретическій курсъ читается осенью и зимою, когда нашъ климатъ не позволяетъ, но во всякомъ случаѣ затрудняетъ посѣщеніе лѣса для изученія древоизмѣренія. Кромѣ того лѣсныя дачи обыкновенно далеко отстоятъ отъ самихъ учебныхъ заведеній, такъ что хожденіе въ эти дачи во время теоретическаго прохожденія курса, каждый разъ, когда бы потребовалось произвести демонстрацію, надъ деревомъ, было бы невозможно, даже вслѣдствіе большой потери времени. Въ тоже время надо имѣть въ виду, что если вовсе не выдерживаетъ критики способъ изученія древоизмѣренія безъ дерева, то въ свою очередь неудобно въ первый разъ объяснять нѣкоторыя серьезныя вещи въ лѣсу, гдѣ вниманіе учащагося отвлекается посторонними причинами, чего, конечно, не бываетъ въ аудиторіи.

Дальнѣйшее будетъ касаться только одного вопроса изъ области древоизмѣренія, а именно, способовъ измѣренія объема деревьевъ. Нѣтъ сомнѣнія, что при изложеніи въ аудиторіи о способахъ измѣренія объема срубленныхъ деревьевъ по различнымъ математическимъ формуламъ, нельзя достигнуть того, чтобы слушатель получилъ достаточно ясное представленіе о практическомъ примѣненіи пройденнаго, и чтобы вмѣстѣ съ тѣмъ, онъ сохранилъ въ памяти въ возможной степени пройденный курсъ. При распространенномъ въ настоящее время способѣ преподаванія, учащійся желая примѣнить къ практикѣ прослушанный курсъ, бываетъ вынужденъ изучать нѣкоторыя частности снова, но во всякомъ случаѣ многія изъ таковыхъ повторить. Такое практическое примѣненіе теоретическаго изложенія обыкновенно первый разъ бываетъ съ участіемъ преподавателя во время лѣтнихъ практическихъ занятій. Разсматриваемое въ настоящее время неудобство легко могло быть устранено, если бы преподаватель на лекціи или на практическихъ занятіяхъ, бывающихъ въ зимнемъ семестрѣ въ аудиторіи или лѣсномъ кабинетѣ, имѣлъ бы передъ собою цѣлое дерево. Но такъ какъ послѣднее неудобноисполнимо, то мною приготовленъ, если такъ можно выразиться, — препаратъ древеснаго ствола, который въ значительной степени облегчаетъ преподаваніе и изученіе древоизмѣренія ¹⁾.

Такой препаратъ соединяетъ въ себѣ кружки, выпиленные во всѣхъ тѣхъ мѣстахъ ствола, которыя должны быть измѣрены мѣрной вилкою при вычисленіи объема послѣдняго по определенной формулѣ. Препаратъ можетъ быть одновременно принаровленъ къ вычисленію объема по различнымъ формуламъ, а потому онъ представляетъ возможность для статическаго изслѣдованія надъ быстротою вычисленія и степени точности въ зависимости отъ числа отрубковъ, характера формулы и пр. Онъ можетъ быть приготовленъ лежачимъ или стоячимъ. Первый изъ препаратовъ представляетъ собою (фигура 1) рядъ кружковъ (постепенно уменьшающихся), расположенныхъ въ разстояніи около 2" одинъ отъ другаго, въ одномъ горизонтальномъ направленіи. Кружки вдѣланы въ надрѣзы треугольника, приготовленнаго изъ досокъ, приблизительно 6" ширины, при чемъ этотъ треугольникъ сдѣланъ длиннымъ и узкимъ (высокимъ), а доски въ немъ конечно поставлены ребромъ. Другими словами, весь препаратъ представляетъ собою низкую треугольную призму, въ верхнемъ основаніи которой вдѣланы кружки; самые большіе изъ нихъ стоятъ около узкой грани — а за тѣмъ по мѣрѣ приближенія къ ребру, противолежащему этой грани, распредѣлены кружки постепенно

¹⁾ Я имѣлъ случай познакомиться съ мнѣніемъ Юдейха объ этомъ предметѣ, и онъ высказывается въ пользу препарата.

уменьшающіеся. Они на столько твердо стоятъ въ сказанной призмѣ или въ штативѣ, что съ удобствомъ могутъ быть измѣрены мѣрною вилкою. Длинные стороны штатива должны на столько близко отстоять другъ отъ друга, чтобы кружки выступали изъ за краевъ, такъ какъ въ противномъ случаѣ первыхъ нельзя будетъ обхватить вилкою, которую во время работы, конечно, приходится держать вертикально внизъ. Во время занятій штативъ долженъ покоиться своими концами на скамейкахъ, чтобы кружки каждый разъ совершенно правильно могли бы быть заключены между стойками мѣрной вилки. Весь препаратъ можетъ быть положенъ на столъ, но въ такомъ случаѣ нужно работать вилкою съ короткими вертикальными стойками (не короче наибольшаго $D/2$), чтобы ихъ концы не упирались въ столъ.

Стоячій препаратъ представляетъ собою трапециoidalный съ промежутками, усѣченный цилиндръ, составленный изъ тѣхъ же древесныхъ кружковъ. Для образованія нѣкотораго промежутка между двумя сложными кружками (фиг. 2), необходимаго для удобнаго измѣренія послѣднихъ, между кружками вставлены дощечки на подобіе палочекъ. Каждая палочка меньше покоящагося на ней кружка, а вся серія этихъ палочекъ, къ верху постепенно уменьшающихся, удерживается двумя стойками, находящимися позади препарата (ф. 2), такъ какъ заднія части палочекъ, имѣющія тамъ выступы, которые имъ не даютъ двигаться въ горизонтальномъ направленіи, могутъ свободно двигаться вертикально между сказанными стойками, то при выниманіи одного изъ кружковъ должна быть подперта клинышкомъ лежащая надъ нимъ палочка, чтобы не осѣла вся часть препарата, находящаяся выше вынутого кружка. При измѣреніи кружковъ въ стоячемъ препаратѣ вилку приходится держать въ горизонтальномъ положеніи, какъ это дѣлается съ растущими деревьями.

Эти препараты, какъ сказано, служатъ не только для изученія способа измѣренія объема ствола, по различнымъ формуламъ, но они могутъ быть также употреблены для сравнительнаго изслѣдованія значенія послѣднихъ по отношенію быстроты вычисленія и получаемой степени точности. Въ послѣднемъ случаѣ, конечно, можно возразить, что на препаратѣ нельзя сдѣлать точнаго заключенія о потерѣ времени сопряженной съ примѣненіемъ той или другой формулы, такъ какъ мѣста, которыя по требованію послѣдней должны быть измѣрены, распределены на стволѣ на извѣстномъ другъ отъ друга разстояніи, а не сгучены въ одномъ мѣстѣ, какъ въ препаратѣ. Можетъ быть, что для послѣдней цѣли, было бы удобнѣе устроить длинный штативъ (лежацій), въ которомъ кружки могли бы быть распределены на такомъ же самомъ разстояніи другъ отъ друга, на какомъ они находились въ стволѣ! Кружки въ аппаратѣ номерованы, и къ каждому препарату прилагается ниже слѣдующая таблица, которая своею наглядностью дополняетъ его значеніе, а вмѣстѣ съ тѣмъ облегчаетъ отыскиваніе кружковъ которые должны быть измѣрены при вычисленіяхъ.

Высота дерева H . Длина усеч. ствола h . № II условная высота.	<div>Длина струб. a</div> <div>g_1 g_2 g_3 g_4 g_5 Y_1 Y_2 Y_3 Y_4 I II III IV V VI VII</div>													
ФОРМУЛЫ														
	Y_1				Y_2				Y_3				Y_4	
	№1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Рике $v = \frac{\pi}{6} (g_1 + 4g_3 + g_5)$	○						○							○
Смитана. $v = a \{ \frac{1}{2} (g_1 + g_5) + g_2 + g_3 + g_4 \}$	○			○			○			○				○
Бреймана $v = \frac{1}{8} a \{ g_1 + g_5 + 3(g_2 + g_3) + 2g_4 \}$	○			○			○			○				○
Госфельда $v = \frac{\pi}{4} (3g_3 + g_5)$					○									○
Симпсонъ $v = \frac{\pi}{3} \{ g_1 + g_5 + 4(g_2 + g_4) + 2g_3 \}$	○			○			○			○				○
Гудера. $v = a (y_1 + y_2 + y_3 + y_4)$			○			○			○			○		
Баура $v = h \cdot g_3$							○							
Пресслера $v = g_{II} \times \frac{2}{3} H - g_{VII} \times \frac{H-2}{3}$			○											○
и т. д.														

Примѣчаніе:

а) Значки на таблицѣ показываютъ тѣ кружки, которые должны быть измѣрены, чтобы получить данныя для вычисленія объема по стоящей съ боку формулѣ.

б) $g_1, g_2, g_3 \dots$ — Площади сѣченія на концахъ отрубковъ.

в) $Y_1, Y_2, Y_3 \dots$ — Площади сѣченія на срединѣ отрубковъ.

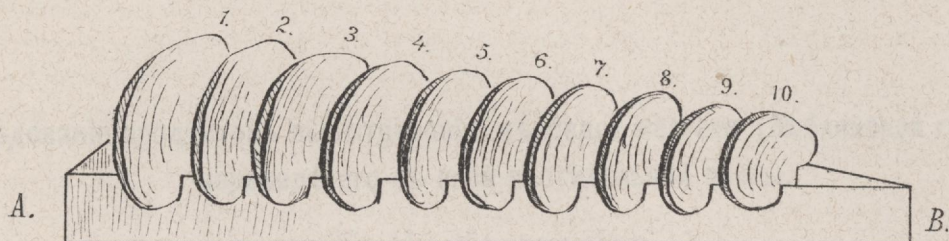
г) $g_1, g_2, g_3 \dots$ — Площади сѣченія на концахъ отрубковъ, равныхъ по длинѣ $\frac{1}{6}$ усѣченнаго ствола.

е) Для примѣра взять частный случай гдѣ $a = 2$ метр.

Такъ какъ препаратъ долженъ служить для сравнительнаго изученія степени точности, полученной при вычисленіи объема ствола по различнымъ математическимъ формуламъ, то объемъ того ствола, изъ котораго приготовленъ препаратъ; долженъ быть предварительно совершенно точно опредѣленъ какимъ нибудь физическимъ способомъ. Съ этою цѣлью слѣдуетъ всѣ отрубки, образующіеся при вырѣзываніи кружковъ, а также послѣдніе подвергнуть ксилометрическому изслѣдованію. Можно поступить еще иначе. Кружки представляютъ собою низкіе цилиндры, объемъ которыхъ очень точно можетъ быть опредѣленъ математическимъ способомъ. Послѣ этого остается только взвѣсить всѣ кружки, а также всѣ отрубки, которые получились послѣ выпиливанія кружковъ для препарата, чтобы найти всѣ данныя для точ-

наго опредѣленія объема всего ствола. Всѣ кружки будутъ такъ относиться къ вѣсу всего ствола, (состоящаго изъ кружковъ и отрубковъ), какъ объемъ ихъ къ искомому объему ствола. Къ препарату, который также можетъ служить для демонстраціи при изученіи прироста, вершина ствола предлагается отдѣльно.

№ 1. Лежачій препаратъ.



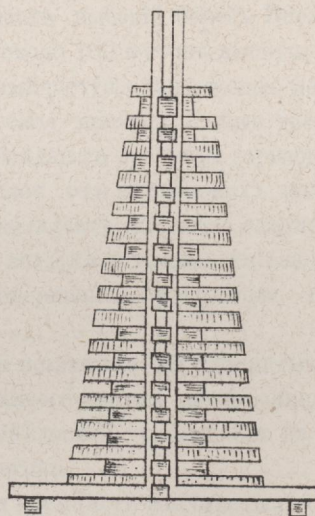
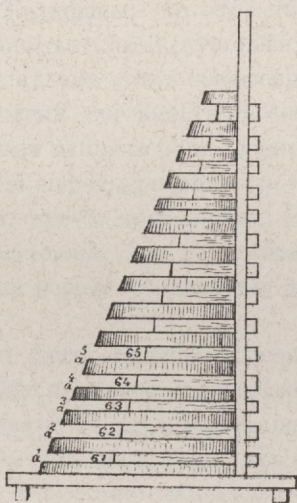
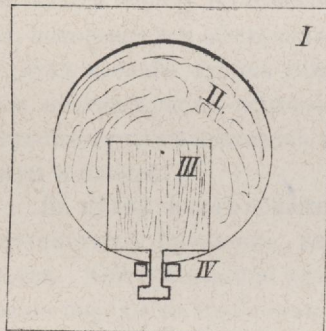
А В штативъ; 1 — 10 древесные кружки.

№ 2

А.

В.

С.



Стоячій препаратъ.

А. Препаратъ сверху; I. Подставка, II. Первый кружокъ, III. Первая полочка, на которой будетъ лежать второй кружокъ; IV. ось стойки, въ сѣченіи, между которыми удерживается полочки своими выступами.

В. Препаратъ съ боку; a_1, a_2, a_3 и т. д. Кружки; b_1, b_2 и т. д. Полочки.

С. Препаратъ съзади; между двумя вертикальными стойками замѣтны выступы полочекъ, которыми они удерживаются въ Штативѣ.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY
540 EAST 57TH STREET
CHICAGO, ILL. 60637

RECEIVED

APR 11 1961

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY
540 EAST 57TH STREET
CHICAGO, ILL. 60637

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY
540 EAST 57TH STREET
CHICAGO, ILL. 60637

Исслѣдованіе продуктовъ вывѣтриванія мѣловаго мергеля (Люблинской губ.) при переходѣ его въ слой растительной почвы.

К. И. Малевскаго.

Известковый мергель мѣловой формациі, носящій мѣстное названіе опоки, составляетъ коренную геологическую почву многихъ мѣстностей Люблинской губерніи. Хотя порода эта представляетъ нѣсколько видоизмѣненій, различающихся между собою по цвѣту и твердости, по содержанію окаменѣлостей и примѣсей постороннихъ веществъ, по составу и скорости вывѣтриванія; но преобладающее видоизмѣненіе ея составляетъ желтовато-бѣлый мергель, мягкій и марающій на подобіе мѣла, богатый содержаніемъ окаменѣлостей и заключающій, какъ примѣсь, зерна синевато-бѣлаго кварца и блестки бѣлой слюды. Мергель этотъ образуетъ огромныя толщи; наилучшій естественный разрѣзъ его, въ предѣлахъ Люблинской губерніи, находится близъ деревни Калишаны. Въ этой мѣстности высокій берегъ Вислы, на протяженіи нѣсколькихъ верстъ, образуетъ отвѣсную стѣну, около 100 футовъ высоты, которая прямо опускается въ воду. Въ цѣломъ этомъ обнаженіи замѣчается одинъ только мергель мѣловой формациі, мѣстами прикрытый суглинистымъ наносомъ; многочисленныя трещины разсѣкаютъ породу по всевозможнымъ направленіямъ; но преобладаютъ трещины горизонтальныя, которыми вся обнаженная часть породы раздѣляется на слои отъ нѣсколькихъ дюймовъ до двухъ и болѣе футовъ толщины; кромѣ того порода эта обладаетъ скрытою сланцеватостью, незамѣтною въ свѣжестъ ея состояніи; при дѣйствіи же воздуха и влажности сланцеватость выступаетъ явственно и тогда порода раздѣляется на совершенно правильныя, тонкія плиты и плитки.

Въ цѣлой толщѣ обнаженнаго близъ Калишанъ мергеля незамѣтно ни глинистыхъ, ни песчанистыхъ прослоекъ, ни вообще прослоекъ и вростковъ какого-нибудь посторонняго вещества. Обстоятельство это, въ связи съ характеромъ окаменѣлостей, указываетъ на образование породы въ глубокомъ, открытомъ морѣ, вдали отъ береговъ.

Въ массѣ мергеля попадаетъ множество окаменѣлостей и кремнисто-желѣзистыхъ сростковъ; но окаменѣлости сохранены плохо; онѣ встрѣчаются преимущественно въ видѣ отпечатковъ и ядеръ, покрытыхъ водною окисью желѣза.

Въ мѣстностяхъ, непокрытыхъ наносами, мѣловой мергель выступаетъ непосредственно на дневную поверхность и, при доступѣ воздуха и влажности, вывѣтривается легко и скоро. Сперва онъ распадается на неправильные куски и тонкія пластинки, а затѣмъ это распаденіе простирается до полного нарушенія связи между его частицами. Вмѣстѣ съ тѣмъ происходитъ выщелачиваніе углекислой извести и постепенное накопленіе въ остающейся массѣ глинистыхъ и песчанистыхъ частицъ. Мало по малу мергель превращается въ землистую массу, которая, въ случаѣ накопленія въ ней истлѣвшихъ органическихъ остатковъ, получаетъ темный, почти черный, цвѣтъ; окончательно, онъ переходитъ въ слой растительной почвы,

Такая почва обыкновенно бывает неглубокая и тяжелая для обработки; она задерживает значительное количество воды, около 52% собственного веса, и в влажном виде дѣлается вязкою, пластичною, сильно прилипающею къ дереву и металламъ; при высыхании же она твердѣетъ, растрескивается и образуетъ твердыя каменистыя глыбы. Поэтому для обработки этой почвы выбираютъ такое время, когда она представляетъ среднюю степень влажности и достаточную рыхлость. Подпочву ея составляетъ неразложившійся мергель, обладающій всѣми качествами хорошей подпочвы; онъ проникнутъ многочисленными щелями и трещинами, въ которыхъ пропадаетъ излишняя влага, особенно весною, при таянii снѣга; присутствіе тѣхъ же щелей и трещинъ безъ сомнѣнія оказываетъ вліяніе на движеніе воздуха въ почвѣ и на ходъ совершающихся въ ней химическихъ процессовъ. Почва эта принадлежитъ къ числу весьма плодородныхъ; на ней успѣшно произрастаютъ всѣ виды культурныхъ растений: зерновые хлѣба, корнеплоды, кормовыя травы и огородныя овощи; въ Люблинской губерніи она носитъ мѣстное названіе *боровины* (*borowina*) и покрываетъ нѣсколько отдѣльныхъ площадей, въ томъ числѣ и изслѣдованную мною мѣстность между деревнями Менцмержъ и Камень со включеніемъ обширнаго Опольскаго имѣнія.

Процессъ вывѣтриванія мѣловаго мергеля, принадлежа къ разряду гео-химическихъ явленій, представляетъ не только теоретическій, научный, но и практическій интересъ, такъ какъ съ нимъ вяжутся нѣкоторые вопросы изъ селѣско-хозяйственной практики. Имѣя это въ виду, я поставилъ себѣ задачею прослѣдить ходъ этого процесса и уяснить, какъ измѣняются свойства и составъ мергеля, подъ вліяніемъ факторовъ вывѣтриванія, при переходѣ его въ растительную почву.¹⁾

Съ этою цѣлью я взялъ три пробы, соотвѣтствующія тремъ слоямъ, 15-ти сантиметровой толщины, лежащимъ непосредственно одинъ на другомъ.

Одна проба, которую буду обозначать № 1, взята изъ поверхностнаго, пахатнаго слоя, подверженнаго непосредственному дѣйствію атмосферы и представляющаго слѣдовательно наивысшую степень вывѣтрѣлости. Она имѣла видъ довольно рыхлой, землистой массы темно-сѣраго цвѣта съ разсыянными въ ней бѣлыми зернами неразложившагося мергеля.

Другая проба, № 2, взята непосредственно подъ первую; она соотвѣтствуетъ подпахатному слою, защищенному отъ непосредственнаго дѣйствія факторовъ вывѣтриванія прикрывающимъ его слоемъ пахатной земли. Она представляла массу свѣтло-сѣраго цвѣта, состоящую почти на половину изъ бѣлыхъ комковъ размягченнаго, но не разложившагося мергеля.

Третья проба, № 3, взята непосредственно подъ вторую и соотвѣтствуетъ подпочвенному слою, котораго въ наименьшей степени могло коснуться вліяніе факторовъ вывѣтриванія. На глубинѣ 30 до 45 сантиметровъ, изъ которой взята эта проба произошло безъ сомнѣнія одно только механическое разрушеніе мергеля, выразившееся въ образованіи многочисленныхъ щелей и трещинъ, вслѣдствіе которыхъ онъ превратился въ груды комковъ, сохранившихъ бѣлый цвѣтъ и другія свойства этой породы.

Пробы вынуты мною на поляхъ деревни Менцмержъ, на ровной совершенно поверхности, посредствомъ желѣзной четырехугольной рамки, 15-и сантиметровъ высоты и 3,5 литра вмѣстимости. Онѣ были измельчены посредствомъ надавливанія деревяннымъ пестикомъ и просѣяны черезъ сито съ отверстіями 0,5 миллиметра для отдѣленія камней и хряща, которыхъ впро-

¹⁾ Въ настоящей статьѣ я касаюсь только химической стороны вопроса; болѣе подробный очеркъ, съ указаніемъ на физическія свойства мергеля и продуктовъ его вывѣтриванія, съ соединеніемъ данныхъ техническихъ и экономическихъ, будетъ мною напечатанъ въ одномъ изъ селѣско-хозяйственныхъ журналовъ.

чем не оказалось. Просѣянные пробы были высушены въ свободномъ воздухѣ и затѣмъ служили матеріаломъ для механическаго и химическаго анализа.

1. Механическій анализъ.

Механическій анализъ я производилъ просѣиваніемъ черезъ сита пр. Кнопа и отмучиваніемъ на аппаратѣ Нобеля-Вольфа слѣдующимъ образомъ.

1) 200 граммовъ пробы были просѣяны черезъ сито № 5; часть, оставшаяся на ситѣ, была промыта многократно холодною водою и затѣмъ кипячена до чистой воды; остатокъ отцѣженъ, высушенъ въ свободномъ воздухѣ, вторично просѣянъ черезъ сито № 5 и взвѣшенъ; этимъ способомъ опредѣлено содержаніе грубаго песку.

2) 30 граммовъ самой мелкой порошковой массы, прошедшей черезъ сито № 5, кипячены въ продолженіе 2 часовъ и затѣмъ отмучены на аппаратѣ Нобеля. Отстоявшіяся въ воронкахъ осадки были собраны всѣ вмѣстѣ, отцѣжены, высушены въ свободномъ воздухѣ и взвѣшены; такимъ способомъ опредѣлено содержаніе мелкаго песку.

3) Количество тончайшихъ, отмученныхъ водою частицъ, опредѣлено по разности.

Механическій анализъ далъ слѣдующіе результаты:

	1.	2.	3.
<i>Скелетъ:</i>			
камни и хрящъ	0,00	0,00	0,00
грубый песокъ	11,73	4,90	0,95
<i>Мелкоземъ:</i>			
мелкій песокъ	35,46	29,77	26,91
тонкій илъ	52,81	65,33	72,14
сумма	100	100	100

Изъ этого видно, что вывѣтриваніе мергеля сопровождается значительнымъ уменьшеніемъ количества тонкихъ отмучиваемыхъ частицъ, которыя, составляя первоначально почти $\frac{3}{4}$ всей его массы, въ послѣднемъ періодѣ вывѣтриванія составляютъ только половину ея. Еще болѣе замѣтно увеличеніе количества грубаго песку, которое съ 1% возрастаетъ до 12%.

Уменьшеніе количества мелкихъ частицъ зависитъ отъ выщелачиванія углекислой извести; а накопленіе грубаго песку есть уже слѣдствіе убыванія мельчайшихъ элементовъ механическаго состава; нельзя предположить, чтобы зерна грубаго песку были принесены извнѣ; такъ какъ они, по минералогическому ихъ характеру, ничѣмъ не отличаются отъ тѣхъ песчанистыхъ зеренъ, которыя выдѣлены изъ мергеля, наименьше подвергнувшагося процессу вывѣтриванія.

2. Химическій анализъ.

Химическому анализу я подвергалъ мелкій порошокъ, прошедшій черезъ сито № 5 т. е. мелкоземъ каждой пробы; процентный механическій составъ его выражается слѣдующими числами:

	1.	2.	3.
мелкій песокъ	40,17	31,30	27,17
тонкій илъ	59,83	68,70	72,83
сумма	100	100	100

Въ приготовленномъ для анализа порошокѣ, предварительно высушенномъ въ свободномъ воздухѣ, было опредѣлено содержаніе гигроскопической воды, испарившейся при 105° Ц. Затѣмъ 100 граммовъ этого порошка были облиты 300 куб. сант. холодной, концентрирован-

ной хлорито-водородной кислоты, удѣльнаго вѣса 1,12, и оставлены стоять въ продолженіе 48 часовъ при частомъ помѣшиваніи. Изъ отцѣженного раствора я бралъ соотвѣтственные количества для опредѣленія растворившихся въ кислотѣ веществъ. Оставшійся на цѣдилкѣ нерастворимый остатокъ былъ тщательно промытъ холодною и горячею водою, высушенъ въ свободномъ воздухѣ и въ немъ опредѣлено содержаніе гигроскопической воды, органическихъ веществъ и общая потеря при прокаливаніи. Наконецъ въ нерастворимомъ остаткѣ, прокаленномъ и сплавленномъ съ углекислымъ кали-натромъ были опредѣлены всѣ главныя составныя его части.

Результаты получены слѣдующіе:

	1.	2.	3.
1) гигроскопической воды, испарившейся при 105° Ц.	2,637	2,489	2,014
2) веществъ, растворившихся въ хлорито-водородной кислотѣ:			
углекислой извести	46,692	60,581	69,660
углекислой магнезій	0,525	0,245	0,091
глинозема	1,259	0,826	0,855
окиси желѣза	0,691	0,596	0,477
кремнезема	0,006	0,003	0,003
сумма растворимыхъ веществъ	51,810	64,740	73,100
сумма нерастворимыхъ веществъ	48,190	35,260	26,900
сумма	100	100	100

3) Въ нерастворимомъ остаткѣ, высушенномъ въ свободномъ воздухѣ, найдено:

гигроскопической воды	4,843	5,950	6,695
химически соединенной воды	16,050	13,389	6,199
органическихъ веществъ	3,757	2,261	1,631
общая потеря при прокаливаніи	24,650	21,600	14,525

4) Въ нерастворимомъ остаткѣ, предварительно прокаленномъ, найдено на 100 частей:

кремнезема	82,108	78,650	81,750
глинозема	10,811	15,117	13,576
окиси желѣза	1,589	2,383	2,224
извести	5,132	4,144	1,120
магнезій	1,340	0,216	0,108
сумма	100,980	100,510	98,778

Изъ вышеприведенныхъ чиселъ получается, по вычисленію, слѣдующій процентный составъ изслѣдованныхъ медкоземовъ:

	1.	2.	3.
гигроскопической воды.	2,637	2,489	2,014
химически соединенной воды	7,734	4,721	1,668
органическихъ веществъ	1,810	0,797	0,101
потеря при прокаливаніи	12,181	8,007	3,783

углекислой извести	46,692	60,581	69,660
углекислой магнезии	0,525	0,245	0,091
сумма карбонатовъ	47,217	60,826	69,751
растворимаго кремнезема	0,006	0,003	0,003
нерастворимаго кремнезема	31,424	23,274	20,799
сумма кремнезема	31,430	23,277	20,802
растворимаго глинозема	1,259	0,826	0,855
нерастворимаго глинозема	4,137	4,473	3,454
сумма глинозема	5,396	5,299	4,309
растворимой окиси желѣза	0,691	0,596	0,477
нерастворимой окиси желѣза	0,608	0,705	0,566
сумма окиси желѣза	1,299	1,301	1,043
извести	1,964	1,226	0,285
магнезии	0,513	0,064	0,027
сумма щелочныхъ земель	2,477	1,290	0,312
сумма	100	100	100

Наконецъ, соединяя результаты механическаго и химическаго анализа, получается, по вычисленію, слѣдующій процентный составъ цѣлой массы мергеля въ различныхъ періодахъ вывѣтриванія:

грубый песокъ	11,730	4,900	0,950
гигроскопическая вода	2,328	2,367	1,995
химически соединенная вода	6,826	4,490	1,652
органическія вещества	1,598	0,758	0,100
карбонатъ извести	41,215	57,613	68,998
карбонатъ магнезии	0,463	0,233	0,090
глиноземъ	4,763	5,039	4,268
окись желѣза	1,147	1,237	1,033
известь	1,734	1,166	0,282
магнезия	0,453	0,061	0,027
кремнеземъ и кварцъ	27,743	22,136	20,605
сумма	100	100	100

Оказывается, что при вывѣтриваніи мергеля происходитъ главнымъ образомъ выщелачиваніе углекислой извести, при чемъ оно не сопровождается выщелачиваніемъ углекислой магнезии; такъ какъ количество этого карбоната, по мѣрѣ вывѣтриванія породы, не только не уменьшается, но даже замѣтно возрастаетъ; мергель въ послѣднемъ періодѣ вывѣтриванія содержитъ углекислой магнезии 5 разъ больше, чѣмъ въ первомъ. Какъ измѣняются въ своихъ количественныхъ отношеніяхъ другія составныя части породы, подверженной вывѣтриванію, можно отчасти замѣтить, если изъ общаго состава ея вычесть сумму карбонатовъ, а остатокъ опять перечислить на 100 частей:

	1.	2.	3.
сумма карбонатовъ	41,678	57,846	69,088
сумма другихъ веществъ	58,322	42,154	39,912
сумма .	100	100	100

Перечисляя остающійся за вычетомъ карбонатовъ остатокъ на 100 частей, процентный составъ его выразится слѣдующимъ образомъ:

грубый песокъ	20,112	11,624	3,073
гигроскопическая вода	3,991	5,615	6,454
химически соединенная вода	11,704	10,651	5,344
органическія вещества	2,740	1,798	0,323
глиноземъ	8,167	11,954	13,807
окись желѣза	1,966	2,935	3,342
известь	2,973	2,766	0,913
магнезія	0,777	0,145	0,087
кремнеземъ и кварцъ	47,570	52,512	66,657
сумма	100	100	100

Изъ послѣдней таблицы видно, что вывѣтриваніе мергеля сопровождается убываніемъ полуторныхъ окисловъ и кремнезема, соединеннаго съ этими окислами въ глины и въ другихъ силикатахъ; съ другой стороны замѣчается постепенное обогащеніе продуктовъ вывѣтриванія простыми окислами, известью и магнезію; такъ какъ окислы эти входятъ въ составъ той части мергеля, которая не растворяется въ кислотѣ, то можно предположить, что они входятъ въ составъ кремнеземистыхъ соединений, т. е. простыхъ или двойныхъ силикатовъ, которые могли находиться въ первоначальномъ составѣ породы.

Вообще-же, на основаніи произведенныхъ мною изслѣдованій, я прихожу къ слѣдующимъ заключеніямъ о ходѣ вывѣтриванія мѣловаго мергеля Люблинской губерніи при переходѣ его въ растительную почву:

1) Отъ вліянія воды и переменъ температуры онъ подвергается прежде всего механическому разрушенію, которое выражается въ образованіи многочисленныхъ въ немъ щелей и простирается до полнаго нарушенія связи между его частицами.

2) Отъ совмѣстнаго вліянія воды и угольной кислоты происходитъ выщелачиваніе углекислой извести, соединенное съ убываніемъ количества тончайшихъ отмучиваемыхъ частицъ и съ возрастаніемъ количества болѣе крупныхъ элементовъ механическаго состава, т. е. грунта песку.

3) Углекислая магнезія, не подвергаясь такъ легко выщелачиванію, не только не уменьшается въ количествѣ, но, по мѣрѣ вывѣтриванія породы, постепенно въ ней накапливается.

4) Количество кремнезема и глинозема, по мѣрѣ вывѣтриванія породы, постепенно уменьшается, что зависитъ по всей вѣроятности отъ убыванія глины, тонкія частички которой механически извлекаются и уносятся атмосферою водою.

5) Прогрессивное убываніе окиси желѣза, которымъ сопровождается процессъ вывѣтриванія породы, можетъ зависеть и отъ вліянія гніющихъ органическихъ веществъ, способствующихъ переходу окиси въ закись и въ углекислую закись желѣза, выщелачиваемую при совмѣстномъ дѣйствіи воды и углекислоты.

6) Увеличеніе количества простыхъ окисловъ, извести и магнезіи, замѣчаемое при вывѣтриваніи породы, зависитъ безъ сомнѣнія отъ постепенно возрастающаго количества щелочнoземельныхъ силикатовъ, бѣдныхъ содержаніемъ кремнезема и легко вывѣтривающихся.

7) Отъ вліянія жизнедѣятельности растений количество истлѣвшихъ органическихъ веществъ, по мѣрѣ вывѣтриванія породы, постепенно въ ней накапливается и сообщаетъ ей темный цвѣтъ.

8) Отъ совмѣстнаго вліянія всѣхъ факторовъ вывѣтриванія количество растворимыхъ оснований и растворимаго кремнезема, по мѣрѣ вывѣтриванія породы, постепенно увеличивается; обстоятельство это указываетъ на значительную степень вывѣтрѣлости тѣхъ минеральныхъ составныхъ частей мергеля, которыя способны вывѣтривать.

9) Одновременно съ измѣненіемъ механическаго и химическаго состава породы должны измѣняться и физическія свойства ея (влагоемкость, скважность, нагрѣваемость) въ смыслѣ благопріятномъ для жизни растеній.

10) Плодородіе почвы, происходящей при вывѣтриваніи мѣловаго мергеля, зависитъ отъ благопріятныхъ физическихъ свойствъ этой почвы и отъ накопленія въ ней кремнеземнистыхъ соединений, легко вывѣтривающихся и обогащающихъ почву растворимыми основаніями.

Августа 10 дня 1876 г.

Н. Александрія.

