

8158

30к-1

10528

Пралятары ўсіх краёў, злучайцеся!

63(634)

3-32

ЗАПІСКІ

БЕЛАРУСКАЙ ДЗЯРЖАЎНАЙ
А К А Д Э М І І
СЕЛЬСКАЕ ГАСПАДАРКІ
ІМЯ КАСТРЫЧНІКАВАЙ РЭВАЛЮЦЫІ

ТОМ III

ЗАПИСКИ

БЕЛОРУССКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
А К А Д Е М И И
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ

А Н Н А Л Е Н

Der Weissruthenischen Staatlichen Akademie
FÜR LANDWIRTSCHAFT IN GORKY

BAND III

Ставропольская
краевая
библиотека

ГОРКІ, БССР

ВЫДАВЕЦТВА АКАДЭМІІ

1 9 2 7

90 03
18513

З Ы М Е С Т.

	стар.
1. Проф. В. Киркор. К вопросу о проектировании полос . . .	1
2. Проф. П. Ходорович. Материалы по тригонометрической сети Б. Г. Академии Сел. Хоз. и сводка данных геометрического нивелирования . . .	29
3. Проф. А. В. Ключарев и Р. Г. Страж. Влияние роста зерновых злаков на реакцию почвы и реакции почвы на кислотность сока этих растений . . .	45
4. Проф. К. Г. Ренард. Случаи иммунности некоторых „чистых линий“ льна к поражению льняной ржавчиной <i>Melampsora lini</i> (Pers) Lév. . .	64
5. Проф. Н. Пелехов. К истории опытного сельскохозяйственного дела в России . . .	79
6. Г. Рэго. Мэтад дасьледваньня чыстасартовасьці ячменю і аўса па зерню . . .	95
7. М. Пухоўскі. Да пытання аб уплыве ўзросту на малочную прадукцыйнасьць і жывую вагу ў кароў . . .	119
8. В. Сьвіршчэўскі. Аб уплыве на лактацыю перадойнасьці, сухастою, выкідышу і часу першага ацёлу . . .	125
9. Т. Тавилдарова. О влиянии времени случки на лактацию . . .	135
10. Проф. В. И. Переход. Рента сосновых насаждений Белоруссии . . .	142
11. Ф. Майсеенка. Процент кары ў хваёвых ствалох . . .	154
12. Проф. Ю. А. Вейс. Об устойчивости движения плуга . . .	160
13. Проф. Н. Т. Козырев. Учение К. Маркса и Ф. Энгельса о диктатуре пролетариата . . .	182
14. Б. Бранцаў. Спроба пастаноўкі летніх практычных работ па лясной энтамалёгіі ў Белар. Акадэміі с г. ў сувязі з эканамічным значэньнем шкодных шасьціножак . . .	191
15. Праф. О. К. Зіхман-Кедраў и А. Ю. Лявiцкі. Беларускае фасфарыты паводле даных вэгэтацыйных досьледаў з яравой пшаніцаю . . .	195
16. Г. І. Пратасеня. Ёмістасьць паглынанаў і ступень нена-сычанасьці глеб Горацкага раёну . . .	216
17. В. Зіхман. Некаторыя дадзеныя аб узаемаадносінах працэсаў нітрыфікацыі і мабілізацыі фосфарнай кісьліны ў падзолавай глебе . . .	238
18. К. М. Кораткаў. Тэрмічны расклад лігніну драўніны ліставых парод . . .	252
19. Праф. А. І. Кайгародаў. Сутачны рух тэмпературы ў Горках паводле запісаў тэрмографа за пяць год (1921—1925 г.). . .	256

К ВОПРОСУ О ПРОЕКТИРОВАНИИ ПОЛОС.

1.

Проектирование полос формы неправильного четырехугольника без параллельных сторон.

Пусть требуется 4-х угольник (черт. 1), площади Q , ограниченный сторонами

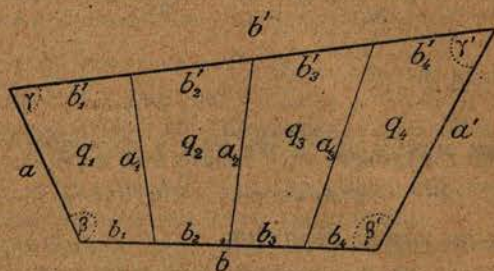
$$a, a', b \text{ и } b'$$

и имеющий углы

$$\beta, \beta', \gamma \text{ и } \gamma',$$

разбить на n полос (на данном чертеже 4 полосы), площади

$$q_1, q_2, \dots, q_i, \dots, q_n.$$



Черт. № 1

Если обозначить стороны этих полос, расположенные на линиях b и b' , соответственно через

$$b_1, b_2, \dots, b_i, \dots, b_n (*)$$

и

$$b'_1, b'_2, \dots, b'_i, \dots, b'_n (**),$$

то принцип пропорциональности выражаться будет в соблюдении равенств

$$\frac{b'_1}{b_1} = \frac{b'_2}{b_2} = \dots = \frac{b'_i}{b_i} = \dots = \frac{b'_n}{b_n} = \frac{b'}{b} \quad (1),$$

т.е. при этом принципе стороны каждой полосы на линиях b и b' четырехугольника сохранять будут одно и то же отношение, равное отношению сторон b и b' .

При этом стороны

$$a_1, a_2, \dots, a_i, \dots, a_{n-1},$$

ограничивающие полосы одну от другой, и их углы с линиями b и b' определять нам не требуется и задача ограничивается нахождением лишь отрезков (*) и (**).

Метод решения задачи такого типа интересует значительные кадры землеустроителей, и на курсах переподготовки в прошлом году вопросы такого рода задавались мне неоднократно.

Имеющиеся методы решения данной задачи отличаются настолько существенными недостатками, что рекомендовать их землеустроителям на производстве не представляется возможным.

Не имея намерения дать в настоящей статье исторический очерк развития методов решения этой задачи, я ограничусь лишь справкой о том, как решается она у Ludwig Zimmermann—„Die Berechnung und Teilung der Grundstücke“ (Dritte erweiterte Auflage 1925 j., Band I und II) и у профессора П. М. Орлова—„Деление площадей“ (3-е издание 1923 г.).

Первый из упомянутых авторов частично переведен на русский язык проф. Ф. Г. Некрасовым с некоторой переработкой (см. проф. Ф. Г. Некрасов „Логарифмическо-графические и числовые таблицы Л. Циммермана“).

У Л. Циммермана разбирается метод аналитического и метод графического решения этой задачи.

Ограничимся рассмотрением аналитического метода, так как графический метод вообще нельзя рекомендовать за его неудовлетворительностью в смысле точности.

Для случая чертежа 1 сущность задачи в постановке ее Л. Циммерманом сводится к нахождению величин

$$m_1 = \frac{b_1}{b}, m_2 = \frac{b_1 + b_2}{b}, \dots m_i = \frac{b_1 + b_2 + \dots + b_i}{b}, \dots m_{n-1} = \frac{b_1 + b_2 + \dots + b_{n-1}}{b}$$

зная же величины

$$m_1, m_2, \dots m_i, \dots m_{n-1} \quad (2),$$

мы можем затем по ним и величине b найти величины

$$b_1, b_1 + b_2, \dots b_1 + b_2 + \dots + b_i, \dots b_1 + b_2 + \dots + b_{n-1},$$

а по ним и величины

$$b_1, b_2, \dots b_i, \dots b_n.$$

Так как по принципу пропорциональности величины (2) обладают тем же свойством и по отношению к линиям

$$b'_1, b'_2, \dots b'_i, \dots b'_n,$$

то по ним аналогичным образом можно найти и эти величины.

Для получения какой либо из величин (2), например, m_1 , зная координаты всех вершин четырехугольника чертежа 1, Циммерман определяет через посредство m_1 координаты концов отрезков

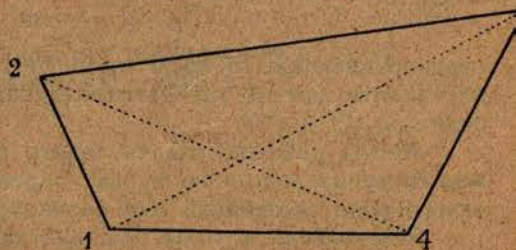
$$b_1 \text{ и } b'_1$$

и затем по этим координатам площадь q_1 , что даст следующее уравнение 2-й степени относительно неизвестного m_1 :

$$m_1^2 \frac{K-L}{2} + m_1 L = 2q_1 \quad (3).$$

В этом уравнении величины L и K характерны для четырехугольника черт. 1 или 2 и не зависят от того, какую из величин (2) мы определяем.

Из них L представляет собою двойную сумму площадей треугольников с вершинами (1, 2, 3) и (1, 2, 4), а K двойную сумму площадей треугольников с вершинами (3, 4, 1) и (3, 4, 2).



Черт. 2

Если бы мы определяли m_i , то вместо уравнения (3) должны были бы взять

$$m_i^2 \frac{K-L}{2} + m_i L = 2(q_1 + q_2 + \dots + q_i).$$

Обозначая здесь

$$q_1 + q_2 + \dots + q_i$$

через F_i , мы получим уравнение

$$m_i^2 \frac{K-L}{2} + m_i L = 2F_i \quad (4).$$

Л. Циммерман преобразовывает коэффициенты этого уравнения, выражая их через величины

$$\frac{K}{L} \text{ и } \frac{F_i}{Q} \quad (5).$$

Считая здесь $K < L$ и приводя обратный случай к этому и обозначая через Q площадь всего четырехугольника, получаем, что

$$\frac{K}{L} < 1 \text{ и } \frac{F_i}{Q} < 1.$$

Для нахождения m_i из уравнения (4) Л. Циммерман пользуется особыми таблицами, в которых по данным величинам (5) находится m_i . Таблицек для интерполирования в указанных таблицах не имеется, и в общем и целом пользование последними является громоздким.

Для уточнения и проверки найденной величины m_i Л. Циммерман предлагает формулу, которую можно получить вынесением за скобку и затем нахождением из первых 2-х членов уравнения (4) множителя m_i :

$$m_i = \frac{2F_i}{L + m_i \frac{K-L}{2}} \quad (6).$$

Вычисления, как это приведено в § 131-м I тома указанного труда Л. Циммермана, располагаются нижеследующим образом.

Обозначая через

$$\begin{aligned} x_1, y_1, \\ x_2, y_2, \\ x_3, y_3, \\ x_4, y_4 \end{aligned}$$

соответственно координаты точек

$$1, 2, 3 \text{ и } 4$$

черт. 2 и считая площадь Q данной, будем иметь:

$$\begin{aligned} K &= (y_3 - y_1)[(x_1 - x_4) + (x_2 - x_3)] + (x_4 - x_3)[(y_1 - y_4) + (y_2 - y_3)], \\ L &= (y_1 - y_2)[(x_3 - x_2) + (x_4 - x_1)] + (x_2 - x_1)[(y_3 - y_2) + (y_4 - y_1)]. \end{aligned}$$

Для проверки имеем

$$K + L = 4Q.$$

Затем находим

$$\frac{K}{L}$$

и для проверки в правильности произведенного деления должны получить

$$\frac{4Q}{L} - 1 = \frac{K}{L}.$$

Затем находим в виде десятичной дроби величины

$$\frac{F_1}{Q}, \frac{F_2}{Q} \text{ и } \frac{F_3}{Q}$$

и потом пользуясь таблицами по величинам

$$\frac{K}{L} \text{ и } \frac{F_1}{Q}$$

получаем соответственно

$$m_1, m_2 \text{ и } m_3$$

и далее, как показано в начале статьи, по этим коэффициентам величины

$$b_1, b_2, b_3 \text{ и } b_4$$

$$\text{и } b'_1, b'_2, b'_3 \text{ и } b'_4.$$

Для проверки правильности произведенных вычислений Л. Циммерман находит координаты точек, являющихся концами отрезков (*) (**), по этим координатам находит снова площади полос и затем также проверяет правильность равенств (1).

Кроме этих проверок применяются еще и другие.

Вообще говоря можно было бы эти проверки значительно сократить, применив для установления правильности найденных величин

$$m_1, m_2 \text{ и } m_3$$

формулу (6), определив затем величины

$$m_1, (m_2 - m_1), (m_3 - m_2), (1 - m_3),$$

которые для проверки дают в сумме 1 и найдя

$$b_1 \text{ и } b'_1$$

по формулам

$$b_1 = m_1 b, b_2 = (m_2 - m_1) b, b_3 = (m_3 - m_2) b \text{ и } b_4 = (1 - m_3) b;$$

$$b'_1 = m_1 b', b'_2 = (m_2 - m_1) b', b'_3 = (m_3 - m_2) b' \text{ и } b'_4 = (1 - m_3) b'.$$

Для проверки при этом мы бы имели

$$b_1 + b_2 + b_3 + b_4 = b,$$

$$b'_1 + b'_2 + b'_3 + b'_4 = b'.$$

Но и при этом изменении означенный способ является все же очень громоздким.

Параллельно с этим общим случаем Л. Циммерман приводит частные случаи с более простыми вычислениями величины L и K при различном благоприятном по отношению к сторонам четырехугольника расположении координатных осей, но и эти более простые случаи оказываются также достаточно громоздкими и приводить их мы не будем.

В общем же получается вывод, что по рассмотренному методу нельзя рекомендовать землеустроителям производить вычисления за их громоздкостью.

Проф. П. М. Орлов, кроме метода вычислений по координатным данным, в основном похожего на изложенный метод Л. Циммермана, приводит метод решения данной задачи тригонометрическим путем, основанный на формуле непосредственного вычисления величин

$$b_1, b_1 + b_2, b_1 + b_2 + b_3, \dots, b_1 + \dots + b_n \quad (7),$$

по которым затем путем умножения на величину отношения

$$m' = \frac{b'}{b}$$

находятся величины

$$b'_1, b'_1 + b'_2, \dots, b'_1 + \dots + b'_n \quad (8),$$

а по этим данным определяются потом отрезки

$$b_1, b_2, \dots, b_n \\ \text{и } b'_1, b'_2, \dots, b'_n.$$

В применении к обозначениям последующего изложения и чертежу 1 формула приведенная у проф. Орлова будет выражаться таким образом:

$$b_1 = \frac{-r + \sqrt{r^2 + 2q_1 m' \sin \varphi}}{m' \sin \varphi} \quad (9),$$

где величина r , характеризующая четырехугольник чертежа 1, войдет во все формулы для определения величин (7), и в формулу (9) при определении других величин ряда (7), например,

$$b_1 + b_2 + \dots + b_i$$

лишь нужно будет подставлять вместо q_1 сумму

$$q_1 + q_2 + \dots + q_i.$$

Здесь φ есть угол между сторонами b и b' , а r определяется из равенства

$$2r = a(\sin \beta + m' \sin \gamma).$$

Метод решения задачи по формуле (9) имеет существенные недостатки.

Самым главным из них является тот, что не дается никаких проверок, да и вообще при этом подходе к в. просу простых проверок дать нельзя.

Затем следует отметить, что как видно с первого взгляда на формулу (9), при малом угле φ формула (9) ~~становится~~ ^{превращается} в знаменателе $\sin$

Основываясь на указанных соображениях и тригонометрический метод, приведенный у проф. Орлова, нельзя рекомендовать для применения в производстве.

Мои исследования по данному вопросу дают метод свободный от всех тех недостатков, которые свойственны рассмотренным методам, а именно, этот метод дает единообразное для всех случаев, очень точное, простое для усвоения и запоминания, снабженное всеми необходимыми поверками и настолько быстрое решение вопроса, что оно является доступным по своей простоте и для мало квалифицированной части землеустроительного персонала и даст значительное увеличение производительности труда даже по сравнению с грубыми графическими методами.

Сущность излагаемого метода заключается в том, что путем весьма простых вычислений подготовительного характера мы находим аналитическим путем линейные элементы такой трапеции, равной по площади заданному четырехугольнику, разбив которую аналитическим же путем на полосы заданной площади, мы этим самым решим и стоящую перед нами задачу разбивки нашего четырехугольника, так как высоты этих полос будут равны соответственно отрезкам

$$b_1, b_2, \dots, b_n, \dots, b_n,$$

а умножением на m' этих отрезков мы получим и отрезки

$$b'_1, b'_2, \dots, b'_n, \dots, b'_n.$$

Задача же разбивки на полосы участка формы трапеции разработана с достаточной полнотой и дает достаточно быстрое и точное решение, при том со всеми поверками в моей статье 2-го тома записок Академии „Проектирование полос формы трапеции аналитическим методом“ и во 2-й части настоящей статьи, а также в моей книге „Землеустроительное проектирование“ (Москва, Госиздат, 1925 г.) и объяснительном тексте моих таблиц для вычисления и проектирования площадей (издательство Белорусской С.-Х. Академии, 1926 г.).

Пользуясь изложенными в этих трудах способами проектирования полос формы трапеции, мы можем производить разбивку указанной выше трапеции, а следовательно, и заданного четырехугольника, с такой быстротой, какой не могут дать даже графические методы.

Приступая к анализу поставленной задачи, возьмем произвольную линию h и введем обозначения:

$$m = \frac{b}{h} \quad (10)$$

и

$$m' = \frac{b'}{h} \quad (10'),$$

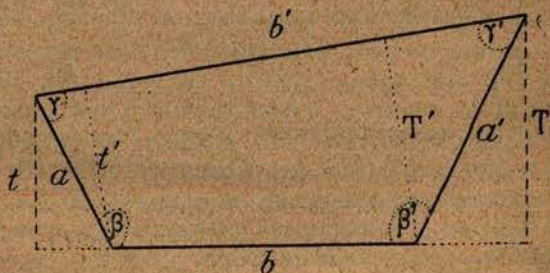
откуда будем иметь

$$b = mh \quad (11),$$

$$b' = m'h \quad (11')$$

и

$$\frac{b'}{m'} = \frac{b}{m} = h \quad (12),$$



Черт. 3

Опустим перпендикуляры из концов стороны b' на линию b и обозначим их

$$t \text{ и } T$$

(см. черт. 3), а также из концов стороны b на линию b' и обозначим их соответственно через

$$t' \text{ и } T'.$$

Площадь Q заданного для разбивки на полосы четырехугольника можно определить, как сумму площадей 2-х треугольников с углами β и γ' нашего четырехугольника и углами β' и γ , откуда будем иметь

$$bt + b'T' = 2Q$$

$$b't' + bT = 2Q$$

или после замены b и b' их значениями из равенств (11) и (11') и по вынесении h за скобки:

$$h(mt + m'T') = 2Q$$

$$h(m't' + mT) = 2Q,$$

что после почленного сложения даст нам

$$h[(mt + m't') + (mT + m'T')] = 4Q \quad (13).$$

Вводя обозначения:

$$\left. \begin{aligned} mt + m't' &= 2r, \\ mT + m'T' &= 2r' \end{aligned} \right\} \quad (14),$$

будем из формулы (13) иметь:

$$h(r + r') = 2Q \quad (15).$$

Формула (15) показывает нам, что площадь всякого четырехугольника может быть определена, как площадь трапеции с произвольной высотой h и основаниями r и r' удовлетворяющими условиям (14).

Действительно, когда в частном случае наш четырехугольник будет представлять собою трапецию площади Q черт. 4 с высотой h , основаниями a и a' , боковыми сторонами b и b' и углами β , γ , β' и γ' , то формулы (10) и (10') дадут для m и m' значения:

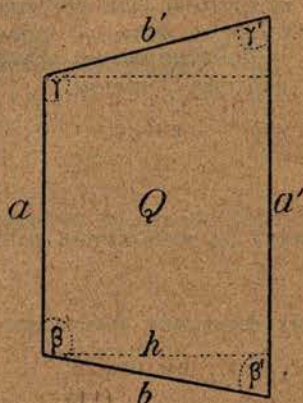
$$m = \frac{1}{\sin \beta} - \frac{1}{\sin \beta'} \quad (16)$$

и

$$m' = \frac{1}{\sin \gamma} - \frac{1}{\sin \gamma'} \quad (17),$$

а так как из черт. 3 мы имеем

$$\left. \begin{aligned} t &= a \sin \beta, \\ t' &= a \sin \gamma, \\ T &= a' \sin \beta', \\ T' &= a' \sin \gamma'. \end{aligned} \right\} \quad (18)$$



Черт. 4

то получается:

$$\begin{aligned} m t &= m' t' = a, \\ m T &= m' T' = a', \end{aligned}$$

а вследствие этих последних равенств формулы (14) для взятого частного случая дают

$$\left. \begin{aligned} r &= a \\ r' &= a' \end{aligned} \right\} \quad (19).$$

Таким образом оказывается, что действительно формула (15) представляет собою аналитическое обобщение формулы трапеции на любой четырехугольник, и такого рода трапецию мы в дальнейшем для краткости будем называть заменяющей трапецией для этого четырехугольника.

В ней основание r соответствует стороне a четырехугольника, а r' — стороне a' .

Эти основания мы будем называть также заменяющими линиями для a и a' четырехугольника.

Так как, далее, относительно интересующей нас трапеции с высотой h , основаниями r и r' и площадью Q никаких дополнительных условий не ставится, то мы будем обыкновенно принимать ее за прямоугольную трапецию.

Вспомогательные величины r и r' , являющиеся основаниями заменяющей трапеции, могут быть легко определены по элементам данного четырехугольника из формул (14) с заменой в них

$$t, t', T \text{ и } T'$$

их значениями из формул (18), при чем получаются формулы:

$$\left. \begin{aligned} 2r &= a(m \sin \beta + m' \sin \gamma) \\ 2r' &= a'(m \sin \beta' + m' \sin \gamma') \end{aligned} \right\} \quad (20),$$

но можно сделать это значительно проще.

Действительно обозначая через φ угол между сторонами b и b' , мы из чертежа 3 имеем:

$$T = t + b' \sin \varphi = t + h m' \sin \varphi$$

и

$$T' = t' + b \sin \varphi = t' + h m \sin \varphi,$$

откуда по умножении этих равенств соответственно на

$$m \text{ и } m'$$

и их сложении получаем:

$$\begin{aligned} &+ \begin{aligned} m T &= m t + h m m' \sin \varphi \\ m' T' &= m' t' + h m m' \sin \varphi \end{aligned} \\ \hline m T + m' T' &= (m t + m' t') + 2 h m m' \sin \varphi \end{aligned}$$

или

$$r' = r + h m m' \sin \varphi \quad (21).$$

Это последнее равенство, вместе с равенством (15), дают систему уравнений:

$$\left. \begin{aligned} \frac{r' + r}{2} &= \frac{Q}{h}, \\ \frac{r' - r}{2} &= \frac{1}{2} h m m' \sin \varphi. \end{aligned} \right\} \quad (22),$$

из которых путем сложения и вычитания могут быть легко определены r и r' по данным Q и φ , произвольно взятому h и вычисляемым по b, b' и h

коэффициентам

$$m \text{ и } m'.$$

Второе из уравнений (22) можно несколько упростить, заменив $h m$ на b и $h m'$ на b' , после чего получим:

$$\left. \begin{aligned} \frac{r' + r}{2} &= \frac{Q}{h}, \\ \frac{r' - r}{2} &= \frac{1}{2} \frac{b b'}{h} \sin \varphi \end{aligned} \right\} \quad (22').$$

В частном же случае, если принять

$$h = b,$$

вследствие чего будем иметь:

$$m = 1,$$

то вместо формул (22) и (22') получим

$$\left. \begin{aligned} \frac{r' + r}{2} &= \frac{Q}{b}, \\ \frac{r' - r}{2} &= \frac{1}{2} b \sin \varphi \end{aligned} \right\} \quad (23).$$

Теперь мы можем определить угол α между боковой стороной и высотой трапеции, заменяющей заданный четырехугольник (см. черт. 6).

Действительно,

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{r' - r}{h}$$

или, после замены разности $r' - r$ ее значением из формулы (21) и сокращения на h получим

$$\operatorname{tg} \alpha = m m' \sin \varphi, \quad (24)$$

а в частном случае при

$$m = 1$$

будем иметь

$$\operatorname{tg} \alpha = m' \sin \varphi \quad (25).$$

Из формул (24) и (25) заключаем, что угол α заменяющей трапеции зависит лишь от угла φ и коэффициентов m и m' , и для различных трапеций с одинаковыми φ, m и m' будет один и тот же.

Величины r , r' и α вполне определяют заменяющую трапецию, а для нахождения их как видно из формул (22') и (24) нужно знать лишь

$$Q, b, b' \text{ и } \varphi$$

и принять определенное h ; но для того, чтобы величины r , r' и α были согласованы с координатами данными полигона, нужно в меры и румбы линий b и b' ввести поправки на увязку этих линий.

Покажем теперь, что задача разбивки заданного четырехугольника на полосы может быть сведена к задаче разбивки на полосы той же площади заменяющей данный четырехугольник трапеции.

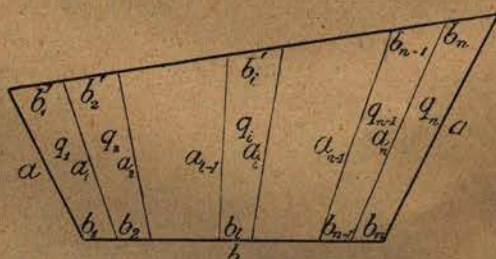
Представим себе, что задача разбивки нашего четырехугольника решена, как показано на чертеже 5, и величины

$$b_1, b_2, \dots, b_i, \dots, b_n (*)$$

и

$$b'_1, b'_2, \dots, b'_i, \dots, b'_n (**)$$

найлены.



Черт. 5

Пусть нами принята также для заменяющей данный четырехугольник трапеции некоторая определенная высота h (см. черт. 6), по ней найдены коэффициенты m и m' согласно формул (10) и (10') и величины r и r' по формулам (22) или (22'), а также угол α из формулы (24).

Найдем теперь заменяющие каждую из наших полос трапеции так, чтобы коэффициенты m и m' были сохранены для всех полос.

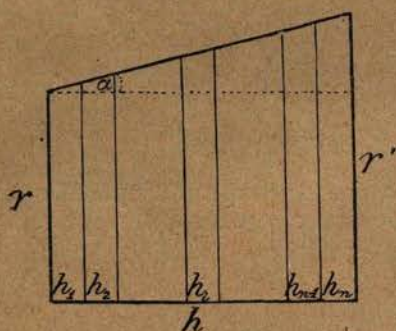
Обозначим через

$$h_1, h_2, \dots, h_i, \dots, h_n \quad (26)$$

высоты заменяющих трапеций для соответствующих полос и возьмем величины (26) такими, чтобы по аналогии с равенствами (11) и (11') иметь

$$\left. \begin{aligned} b_i &= m h_i \\ b'_i &= m' h_i \end{aligned} \right\} \quad (27)$$

а для этого достаточно величины ряда (*) разделить на m или величины (**) на m' и мы получим величины (26).



Черт. 6

Формулы (27) показывают, что результат в обоих случаях должен быть одинаковым, и сверх того, так как

$$mh = b = \sum_{i=1}^n b_i = \sum_{i=1}^n m h_i = m \sum_{i=1}^n h_i,$$

то

$$\sum_{i=1}^n h_i = h \quad (28),$$

т. е. получаем, что при сохранении коэффициентов m и m' сумма высот всех трапеций, заменяющих отдельные полосы, будет равна высоте трапеции, заменяющей весь участок.

Представим себе теперь величины (26) отложенными в соответствующем порядке на чертеже 6 и на каждой из них представим себе построенной прямоугольную трапецию, как часть всей трапеции, заменяющей заданный четырехугольник.

Докажем, что эти трапеции, имеющие высотами величины (26), являются заменяющими для соответствующих полос чертежа 5.

Обозначив перпендикуляры, опущенные из концов линий

$$a_1, a_2, \dots, a_i, \dots, a_{n-1} \quad (29)$$

чертежа 5 на стороны b и b' соответственно через

$$\begin{aligned} t_1, t'_1, \\ t_2, t'_2, \\ \dots \dots \dots \\ t_i, t'_i, \\ \dots \dots \dots \\ t_{n-1}, t'_{n-1}, \end{aligned}$$

мы по аналогии с 1-ой из формул (14) можем написать

$$\left. \begin{aligned} 2r_1 &= m t_1 + m' t'_1 \\ 2r_2 &= m t_2 + m' t'_2 \\ \dots \dots \dots \\ 2r_i &= m t_i + m' t'_i, \\ \dots \dots \dots \\ 2r_{n-1} &= m t_{n-1} + m' t'_{n-1} \end{aligned} \right\} \quad (30).$$

Здесь r_1 является 2-ым основанием для трапеции, заменяющей первую полосу, и так как m и m' одинаковы для всех полос, то при общих t_1 и t'_1

r_1 будет также и первым основанием трапеции, заменяющей 2-ю полосу.

Аналогичными свойствами для соответствующих соседних полос будет обладать каждая из величин

$$r_1, r_2, \dots, r_i, \dots, r_{n-1} \quad (31),$$

определенных равенствами (30).

Отметим при этом также, что r является одновременно основанием для трапеций заменяющих весь заданный четырехугольник и 1^{-ю} полосу, а r' таковым же для всего четырехугольника и последней полосы.

Если поэтому на линиях (26) чертежа 6 построить трапеции, заменяющие соответствующие по порядку полосы, то боковые стороны этих трапеций составят некоторую непрерывную линию упирающуюся в концы оснований r и r' .

Возникает лишь вопрос, будет ли эта линия ломанной или прямой.

На этот вопрос дает ответ формула (24), которая показывает, что при одинаковости величин

$$m, m' \text{ и } z$$

для всех полос боковые стороны всех заменяющих трапеций должны образовать одинаковый угол с высотой, из чего заключаем, что указанная линия будет прямая, а не ломанная, и все трапеции заменяющие полосы уложатся в соответствующем порядке в трапеции чертежа 6, которая при этом окажется разбитой на n полос заданной площади и в заданном порядке; другими словами получается, что проектирование полос по принципу пропорциональности в заданном четырехугольнике вызывает проектирование полос той же площади и в том же порядке в заменяющей данный четырехугольник трапеции. Но так как при установленных площадях и порядке полос и задача разбивки заданного четырехугольника (черт. 5), и задача разбивки заменяющей его трапеции (черт. 6) допускают, очевидно, лишь одно единственное решение, то и наоборот для проектирования полос в заданном четырехугольнике достаточно произвести проектирование полос той же площади и в том же порядке в заменяющей данный четырехугольник трапеции, что даст нам

$$h_1, h_2, \dots, h_i, \dots, h_n,$$

а по этим величинам, умножением их на m получим соответственно

$$b_1, b_2, \dots, b_i, \dots, b_n,$$

умножением же на m' — соответственно

$$b'_1, b'_2, \dots, b'_i, \dots, b'_n;$$

а для проверки правильности произведенного умножения имеем:

$$\left. \begin{aligned} \sum_{i=1}^n b_i &= b, \\ \sum_{i=1}^n b'_i &= b', \end{aligned} \right\} \quad (32).$$

Таким образом поставленная задача оказывается разрешенной.

Посмотрим теперь, что будет представлять собою формула (9), аналогичная таковой же у проф. Орлова.

Прежде всего замечаем, что постоянная этой формулы r имеет то же самое значение что и в I-й из формул (20) при

$$m = 1, h = b \text{ и } m' = \frac{b'}{b}.$$

Подставляя в эту формулу вместо

$$m' \sin \varphi$$

значение этого выражения из формулы (25), т. е. $\operatorname{tg} \alpha$, получим:

$$b_1 = \frac{-r + \sqrt{r^2 + 2q_1 \operatorname{tg} \alpha}}{\operatorname{tg} \alpha},$$

а это есть формула для непосредственного определения высоты прямоугольной расширяющейся трапеции площади q_1 , с углом α между высотой и боковой стороной, основаниями

$$r \text{ и } r' = \sqrt{r^2 + 2q_1 \operatorname{tg} \alpha},$$

являющейся заменяющей трапецией для первой полосы.

В моем курсе „Землеустроительное Проектирование“ (Москва Госиздат 1925 г. § 63) показано, что этой формулой пользоваться не следует, так как она дает при малом α результат очень грубый, да и вообще уступает по точности формуле определения высоты по площади и средней линии.

Эти недостатки оказываются таким образом присущими и формуле (9), но сверх того формула (9), как было указано и ранее, не дает проверок; вследствие всего этого формула (9) и оказалась весьма неудобной для употребления и применять ее мы не рекомендовали.

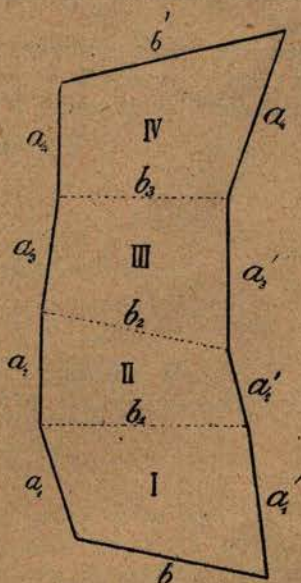
Изложенный способ проектирования полос формы четырехугольника без параллельных сторон по принципу пропорциональности допускает обобщение на многоугольники.

Пусть дан нам для разбивки на полосы многоугольник черт. 7, ограниченный сторонами

$$b, a_1, a_2, a_3, a_4, b', a'_1, a'_2, a'_3 \text{ и } a'_4.$$

Проведем и вычислим (см. черт. 7) вспомогательные линии

$$b_1, b_2 \text{ и } b_3.$$



Черт. 7

Как показано на чертеже 9, трапеция эта будет распадаться на трапеции №№ I, II, III и IV, имеющие высоту h и основания равные основаниям трапеций, заменяющих четырехугольники I, II, III и IV.

Здесь r соответствует ломаному ходу из линий

$$a_1, a_2, a_3 \text{ и } a_4,$$

а r' соответствует ходу из линий

$$a'_1, a'_2, a'_3 \text{ и } a'_4,$$

(см. черт. 7); а площадь трапеции черт. 9 будучи равной сумме площадей заменяющих трапеций, а следовательно, и сумме площадей составляющих данный многоугольник четырехугольников, будет равна площади этого многоугольника.

Разбивая теперь заменяющую данный многоугольник трапецию на n полос заданной площади, получаем высоты их равными

$$h_1, h_2, \dots, h_i, \dots, h_{n-1} \text{ и } h_n,$$

каковые высоты будут, как видно из чертежа 9, служить одновременно и высотами тех полос, на которые разделились трапеции

$$I, II, III \text{ и } IV.$$

Зная же высоты полос в заменяющей трапеции, можно получить все отрезки отсекаемые проектируемыми в многоугольнике полосами на линиях

$$b, b_1, b_2, b_3 \text{ и } b'$$

чертежа 7 и

$$b, b_1, b_2, \dots, b_i, \dots, b_{k-1} \text{ и } b'$$

в общем случае—путем умножения величин

$$h_1, h_2, \dots, h_i, \dots, h_n$$

на соответствующие каждой из линий b_i коэффициенты

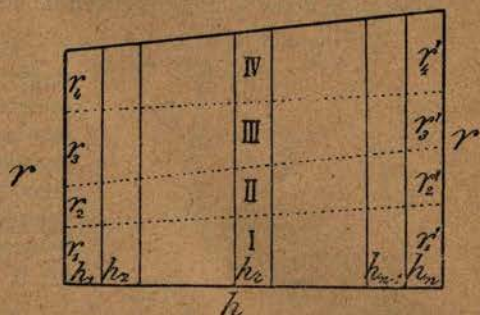
$$m, m_1, m_2, \dots, m_i, \dots, m_{k-1}, m'.$$

В заключение следует заметить, что при разбивке на полосы четырехугольника целесообразнее брать за h одну из его сторон b и b' , а при разбивке многоугольника либо также одну из линий

$$b, b_1, b_2, \dots, b_i, \dots, b_{k-1}, b',$$

если этих линий мало, а полос много, либо какое либо круглое число, например, 100 или 1000, если, наоборот, сторон много, а полос мало, так как тогда получается значительная экономия времени в вычислении коэффициентов m .

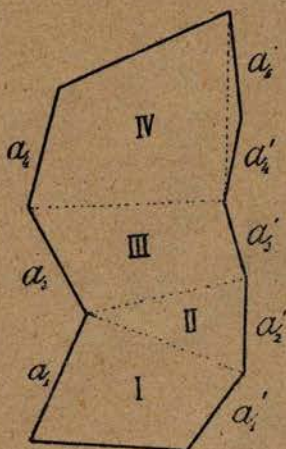
На чертеже 7 представлен случай, когда и ломанный ход $a_1 a_2 a_3 a_4$ и таковой же $a'_1 a'_2 a'_3 a'_4$ заключают в себе одинаковое число сторон.



Черт. 9

Но это бывает не всегда, и может случиться, что один из этих ходов имеет лишние линии по сравнению с другим.

Таковой пример представлен на черт. 10.



Черт 10.

Случай этот может быть сведен к предыдущему одним из 2-х способов; либо зачитыванием треугольника из 2-х соседних сторон, если площадь его невелика, целиком в одну из крайних полос (треугольник образуемый сторонами a'_4 и a'_5 чертежа 10), либо введением в рассмотренные треугольника вместо четырехугольника ($\triangle II$ со стороной a'_2 черт. 10).

Последний случай нуждается в некотором пояснении.

Треугольник представляет собой частный случай четырехугольника, у которого одна сторона (a_2 черт. 10) равна нулю.

Для этого случая r_2 , как показывают формулы (20), также равно нулю, и формулы (22') получают вид:

$$r'_2 = \frac{2Q}{h}$$

и

$$r'_2 = \frac{bb'}{h} \sin \varphi.$$

По одной из этих формул может быть произведено вычисление величины r'_2 , а по другой ее проверка. В остальном этот случай сводится к предыдущему и таким образом вообще задача разбивки не только четырехугольника без параллельных сторон, но и всякого многоугольника на полосы по принципу пропорциональности мною сводится к гораздо более простой задаче разбивки на полосы прямоугольной трапеции.

Возвратимся теперь к вопросу относительно определения других элементов спроектированных полос, а именно к определению ограничивающих полосы сторон

$$a_1, a_2, \dots, a_i, \dots, a_{n-1}, \quad (35)$$

а также углов

$$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_i, \dots, \beta_{n-1} \quad (36),$$

и

$$\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_i, \dots, \gamma_{n-1}, \quad (37)$$

образуемых этими сторонами с линиями

$$b \text{ и } b'.$$

При разбивке на полосы определять эти элементы обычно не требуется, но при проектировании хуторских и отрубных участков, полей севооборота в поселках и проч. по принципу пропорциональности нужны будут все элементы проектируемых участков, и мы поэтому разберем здесь способ определения величин (35) и (36) или (37).

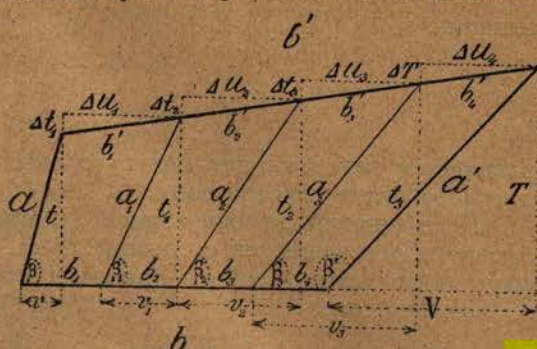
Пусть дан нам четырехугольник черт. 11, разбитый на n (в данном случае 4) участков, в которых стороны

$$b_1, b_2, \dots, b_i, \dots, b_n \quad (*),$$

являющиеся частями стороны b всего 4-хугольника, и стороны

$$b'_1, b'_2, \dots, b'_i, \dots, b'_n \quad (**),$$

являющиеся частями стороны b' того же четырехугольника, нами определены, а надлежат определению величины (35) и (36).



Черт. 11.

Обозначим проекции сторон

$$a, a_1, a_2, \dots, a_i, \dots, a_{n-1}, a' \quad (35)$$

на линию b соответственно через

$$v, v_1, \dots, v_{n-1}, V \quad (38)$$

и перпендикуляры, опущенные на линию b из концов этих сторон, расположенных на линии b' , по прежнему через

$$t, t_1, \dots, t_{n-1}, T \quad (39).$$

Примем при этом во внимание, что величины (38) могут быть, как положительными, когда соответствующие углы острые, так и отрицательными, когда эти углы тупые.

В первом случае они будут откладываться вправо от соответствующих вершин, а во втором влево.

Линии a и a' , а также углы β и β' нам даны, а поэтому линии

$$t, T, v \text{ и } V$$

могут быть определены по формулам:

$$t = a \sin \beta, \quad T = a' \sin \beta' \quad (40)$$

$$v = a \cos \beta, \quad V = -a' \cos \beta' \quad (41)$$

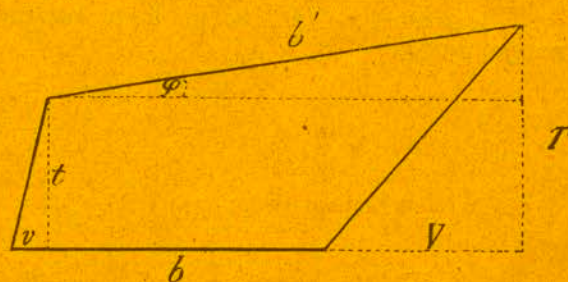
Для проверки имеем (см. черт. 12).

$$\left. \begin{aligned} T - t &= b' \sin \varphi \\ V - v &= b' \cos \varphi - b \end{aligned} \right\} \quad (42).$$

Считая, что важные для нас величины

$$b, b' \text{ и } \varphi$$

взяты по исправленным данным, правые части формул (42) будем принимать точными и исправим значения



Черт. 12.

$$t, T, v \text{ и } V$$

из формул (40) и (41) так, чтобы удовлетворены были равенства (42).

Для определения сторон (35) и углов (36) нам необходимо знать величины

$$t_1, t_2, \dots, t_{n-1} \quad (43)$$

и

$$v_1, v_2, \dots, v_{n-1} \quad (44),$$

являющиеся катетами тех прямоугольных треугольников, в которых стороны (35) будут гипотенузами.

Если принять за ось абсцисс U линию b , а перпендикуляр к ней в точке пересечения ее с линией a за ось ординат T , то линии (39) будут представлять собою ординаты соответствующих точек линии b' , и обозначив через

$$\Delta t_1, \Delta t_2, \dots, \Delta t_{n-1}, \Delta T \quad (45)$$

соответствующие приращения для отрезков (***) и имея для проверки

$$\sum_{i=1}^n \Delta t_i = T - t = b' \sin \varphi \quad (46),$$

найдем все величины (43) по правилам определения координат промежуточных точек по координатам начальной и конечной и исправленным приращениям.

При этом для случая расширяющегося четырехугольника угол φ будет положительным, и все Δt также положительные, а при сужающемся четырехугольнике φ отрицательный, и все Δt также отрицательные.

Для определения величин (44) примем прежде всего во внимание, что если мы обозначим абсциссы точек пересечения линий (35) с линией b' через

$$u, u_1, \dots, u_{n-1}, U \quad (47),$$

а через

$$\Delta u_1, \Delta u_2, \dots, \Delta u_i, \dots, \Delta U \quad (48)$$

приращения этих координат для отрезков (***) линии b' , то будем для проверки иметь

$$\sum_{i=1}^n \Delta u_i = b' \cos \varphi \quad (49).$$

Величины же (44) могут быть определены, как видно из черт. 11, по формулам:

$$\left. \begin{aligned} v_1 &= v + \Delta u_1 - b_1 \\ v_2 &= v_1 + \Delta u_2 - b_2 \\ &\dots \dots \dots \\ v_i &= v_{i-1} + \Delta u_i - b_i \\ &\dots \dots \dots \\ v_{n-1} &= v_{n-2} + \Delta u_{n-1} - b_{n-1} \\ V &= v_{n-1} + \Delta U - b_n \end{aligned} \right\} \quad (50),$$

из которых последняя служит проверкой для предыдущих.

Найдя величины (43) и (44), мы определим все линии (35) по формуле

$$a_i = \sqrt{t_i^2 + v_i^2} \quad (51),$$

а все углы β по формуле

$$\cos \beta_i = \frac{v_i}{a_i} \quad (52)$$

или

$$\sin \beta_i = \frac{t_i}{a_i} \quad (53),$$

смотря по тому будет ли

$$|v_i| > t_i$$

или наоборот (см. мой курс „Землеустроительное проектирование“, § 47, Москва, Госиздат, 1925 г.).

Правильность определения угла β проверяется соответственно по формуле

$$t_i = a_i \sin \beta_i \quad (54)$$

или

$$v_i = a_i \cos \beta_i \quad (55).$$

Найдя же углы (36), мы легко найдем затем и углы линий (35) со стороною b' .

Вычисления полезно располагать в нижеприведенной схеме (см. стр. 20).

В заключение заметим, что задача нахождения сторон (35) и их углов со сторонами b и b' могла бы таким же образом быть решена и с принятием за ось абсцисс линии b' , проведением вместо линий (39) перпендикуляров

$$t', t'_1, \dots, t'_{n-1}, T' \text{ и т. д.}$$

Заканчивая настоящую статью, считаю необходимым отметить, что несмотря на большую простоту вычислений при применении разобранного здесь метода, проектирование полос указанным способом и особенно способом разбивки многоугольника, следует рекомендовать лишь в тех случаях, когда это соответствует требованиям хозяйственной целесообразности.



2605
18513

№№ по порядку	b'_i	Δt_i	Δu_i	b_i	t_i	v_i	a_i	β_i		Примечание
								$\circ$	$'$	
1	b'_1	Δt_1	Δu_1	b_1	t_1	v_1	a_1	—	—	
2	b'_2	Δt_2	Δu_2	b_2	t_2	v_2	a_2	$\cos \beta_2$	β_2	
i	b'_i	Δt_i	Δu_i	b_i	t_{i-1}	v_{i-1}	a_{i-1}	$\cos \beta_{i-1}$	β_{i-1}	
n—1	b'_{n-1}	Δt_{n-1}	Δu_{n-1}	b_{n-1}	t_{n-2}	v_{n-2}	a_{n-2}	$\cos \beta_{n-2}$	β_{n-2}	
n	b'_n	Δt_n	Δu_n	b_n	t_{n-1}	v_{n-1}	a_{n-1}	$\cos \beta_{n-1}$	β_{n-1}	
Сумма	b'	$b \sin \varphi$	$b \cos \varphi$	b			$'$			

II.

Проектирование полос формы трапеции аналитическим методом (еще один способ).

Пусть требуется нам участок формы трапеции черт. 1 с основаниями a и a' , высотой h и боковыми сторонами b и b' разбить на полосы заданной площади

$$q_1, q_2, \dots, q_i, \dots, q_n \quad (1)$$

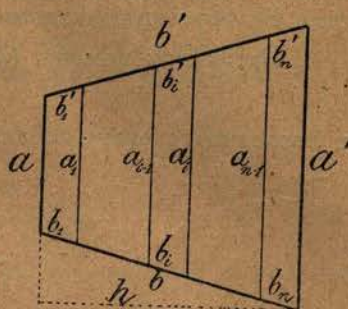
той же формы.

Пусть стороны полос будут соответственно

$$a_1, a_2, \dots, a_i, \dots, a_{n-1} \quad (2),$$

а высоты их

$$h_1, h_2, \dots, h_i, \dots, h_n \quad (3).$$



Черт. № 1.

В моем курсе „Землеустроительное проектирование“ (Москва, Госиздат, 1925 г., глава VII) дана формула по которой, независимо от того будет ли трапеция прямоугольной или косоугольной, квадрат каждого основания a_i выражается посредством a_{i-1}^2 , площади полосы q_i и величины

$$\frac{a' - a}{h},$$

являющейся величиной tg угла между боковой стороной и высотой прямоугольной трапеции или суммы tg' углов с высотой боковых сторон косоугольной трапеции; в частности имеем

$$\left. \begin{aligned} a_1^2 &= a^2 + 2q_1 \frac{a' - a}{h}, \\ a_2^2 &= a_1^2 + 2q_2 \frac{a' - a}{h}, \\ &\dots \dots \dots \\ a_i^2 &= a_{i-1}^2 + 2q_i \frac{a' - a}{h}, \\ &\dots \dots \dots \\ a'^2 &= a_{n-1}^2 + 2q_n \frac{a' - a}{h}. \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

Легко видеть, что для упрощения задачи и упорядочения вычислений мы можем прежде всего вычислить 2-ые слагаемые всех наших формул, для чего, поставив на арифмометре в качестве множимого величину

$$\frac{a' - a}{h},$$

мы будем умножать на него последовательно все $2q_i$ и будем иметь для проверки сумму этих чисел равную

$$2Q \frac{a' - a}{h}.$$

Не имея в своем распоряжении арифмометра, указанное умножение мы можем выполнить помощью таблиц умножения, например, помощью моих таблиц „для вычисления и проектирования площадей“ (Издательство Белорусской Академии С.Х., 1926 г., 239 стр.).

Затем при помощи арифмометра или таблиц квадратов чисел найдем

$$a^2 \text{ и } a'^2$$

и последовательным добавлением

$$\begin{aligned} 2q_1 \frac{a' - a}{h} \text{ к } a^2 \text{ получим } a_1^2, \\ 2q_2 \frac{a' - a}{h} \text{ „ } a_1^2 \text{ „ } a_2^2, \\ \dots \dots \dots \\ 2q_i \frac{a' - a}{h} \text{ „ } a_{i-2}^2 \text{ „ } a_i^2, \\ \dots \dots \dots \\ 2q_{n-1} \frac{a' - a}{h} \text{ „ } a_{n-2}^2 \text{ „ } a_{n-1}^2, \\ 2q_n \frac{a' - a}{h} \text{ „ } a_{n-1}^2 \text{ „ } a'^2. \end{aligned}$$

Получение при последнем сложении a'^2 служит проверкой правильности произведенной операции.

Извлекая квадратные корни из величин равных

$$a_1^2, a_2^2, \dots, a_i^2, \dots, a_{n-1}^2 \quad (5)$$

при помощи таблиц квадратов чисел, что дает более быстрый результат, чем работа помощью арифмометра, мы получим вместе с a и a' величины

$$a, a_1, a_2, \dots, a_i, \dots, a_{n-1}, a' \quad (6)$$

и их сумму

$$\sum_{i=0}^n a_i \quad (7).$$

Суммируя величины (6) по 2 соседних, находим величины $2m_i$

$$a + a_1, a_1 + a_2, \dots, a_{i-1} + a_i, \dots, a_{n-1} + a',$$

являющиеся удвоенными средними линиями наших полос, а для проверки находим их сумму, равную, как легко видеть,

$$2 \sum_{i=0}^n a_i = (a + a') \quad (8).$$

Деля затем помощью арифмометра или таблиц умножения все

$$2q_i \text{ на } 2m_i,$$

получаем величины (3), а для проверки их сумму, равную h , т. е.

$$\sum_{i=1}^n h_i = h \quad (9).$$

Если бы оказалось, что при извлечении квадратного корня из величин (5) мы ошиблись, и какая-либо из величин (6), например a_i , оказалась больше своей истинной величины, то таковыми же оказались бы обе соседние двойные средние линии, т. е.

$$2m_i \text{ и } 2m_{i+1},$$

а следовательно, обе соответствующих высоты

$$h_i \text{ и } h_{i+1}$$

оказались бы меньше своей действительной величины, что отражалось бы на сумме (9).

Таким образом выполнение равенства (9) является также гарантией правильности вычисления величин (6).

Величины

$$b_1, b_2, \dots, b_i, \dots, b_n \quad (10)$$

(см. черт. 1) могут быть вычислены по формуле

$$b_i = h_i \frac{b}{h} \quad (11),$$

а величины

$$b'_1, b'_2, \dots, b'_i, \dots, b'_n \quad (12)$$

по формуле

$$b'_i = h \frac{b'}{h} \quad (13)$$

Проверкой здесь будут служить равенства

$$\sum_{i=1}^n b_i = b \quad (14)$$

и

$$\sum_{i=1}^n b'_i = b' \quad (15).$$

В тех случаях, когда величина b или b' лишь немногим разнится от h , отрезки (10) или (12) могут быть получены из величин (3) путем распределения между ними разности

$$b - h \text{ или } b' - h,$$

подобно тому, как делается исправление приращений при увязке полигонов.

Умножение в формулах (11) и (13) выполняется помощью арифмометра или таблиц умножения.

Вычисления полезно располагать в приводимой ниже схеме.

№ по порядку	$2q_i$	$2q_i \frac{a' - a}{h}$	a_i^2	a_i	$2m_i$	h_i	b_i	b'_i	Примечание
1	$2q_1$	$2q_1 \frac{a' - a}{h}$	a_1^2	a_1	$2m_1$	h_1	b_1	b'_1	$\frac{a' - a}{h} =$
2	$2q_2$	$2q_2 \frac{a' - a}{h}$	a_2^2	a_2	$2m_2$	h_2	b_2	b'_2	$\frac{b}{h} =$
i	$2q_i$	$2q_i \frac{a' - a}{h}$	a_{i-1}^2 a_i^2	a_{i-1} a_i	$2m_i$	h_i	b_i	b'_i	$\frac{b'}{h} =$
n-1	$2q_{n-1}$	$2q_{n-1} \frac{a' - a}{h}$	a_{n-2}^2 a_{n-1}^2	a_{n-2} a_{n-1}	$2m_{n-1}$	h_{n-1}	b_{n-1}	b'_{n-1}	
n	$2q_n$	$2q_n \frac{a' - a}{h}$	$a^{1/2}$	a'	$2m_n$	h_n	b_n	b'_n	
Сумма	$2Q$	$2Q \frac{a' - a}{h}$		$\sum_{i=0}^n a_i$	$2 \sum_{i=0}^n a_i - (a + a')$	h	b	b'	

Сравним теперь изложенный здесь способ проектирования полос со способом дополнения до треугольника, рассмотренным мною во 2-м томе записок Белорусской Академии С. Х. в статье „Проектирование полос формы трапеции аналитическим методом“ (стр. 25—31).

Из чертежа 2 мы имеем

$$a = h (t q \beta + t q \gamma) \quad (16),$$

где a есть основание треугольника, h его высота, а β и γ углы высоты с боковыми сторонами.

Подставляя значение h из формулы (16) в формулу площади треугольника, обозначаемой через Q , получим

$$2Q = \frac{a^2}{t q \beta + t q \gamma},$$

или отсюда

$$a^2 = 2Q (t q \beta + t q \gamma) \quad (17).$$

Сохраняя теперь обозначения черт. 1 и обозначая площади до вершины дополняющего треугольника

от a через Q_0 ,

„ a_1 „ Q_1 ,

„ „ „ „

„ a_i „ Q_i ,

„ „ „ „

„ a_{n-1} „ Q_{n-1} ,

„ a' „ Q_n ,

будем иметь:

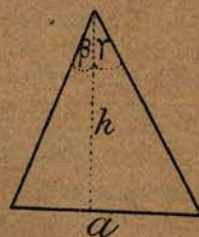
$$\begin{aligned} a^2 &= 2Q_0 (t q \beta + t q \gamma), \\ a_1^2 &= 2Q_1 (t q \beta + t q \gamma), \\ &\dots \dots \dots \\ a_i^2 &= 2Q_i (t q \beta + t q \gamma), \\ &\dots \dots \dots \\ a_{n-1}^2 &= 2Q_{n-1} (t q \beta + t q \gamma), \\ a_n^2 &= 2Q_n (t q \beta + t q \gamma). \end{aligned} \quad (18).$$

Извлекая теперь квадратные корни из обеих частей равенств (18) и обозначая

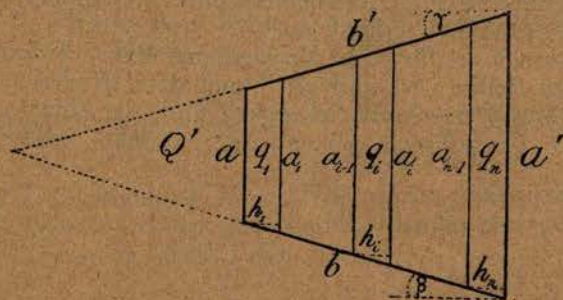
$\sqrt{t q \beta + t q \gamma}$ через k ,

получим

$$\begin{aligned} a &= k \sqrt{2Q_0}, \\ a_1 &= k \sqrt{2Q_1}, \\ &\dots \dots \dots \\ a_i &= k \sqrt{2Q_i}, \\ &\dots \dots \dots \\ a_{n-1} &= k \sqrt{2Q_{n-1}}, \\ a_n &= k \sqrt{2Q_n}. \end{aligned} \quad (19).$$



Черт. 2



Черт. 3.



Таким образом находятся основания полос по способу дополнения до треугольника, в последнем же способе они находятся извлечением квадратных корней из величин a^2_i , и в этом заключается основное различие между этими способами.

Спрашивается, что для нас удобней, извлекать ли квадратные корни из $2Q_i$ или из величин a^2_i ; ясно, что второе удобнее, ибо прежде всего при малом угле между боковыми сторонами трапеции площадь дополняющего треугольника, а следовательно и Q_i становятся очень большими, и способ дополнения до треугольника перестает быть применимым, тогда как a^2_i имеют всегда ограниченную величину и последний способ может быть применен во всех случаях; сверх того обычно a^2_i бывают меньше чем $2Q_i$, так как обыкновенно мы имеем

$$a < H,$$

и тогда формулы (16) и (18) дают, что

$$tg\beta + tg\gamma < 1$$

и

$$a^2_i < 2Q_i.$$

Таким образом вычисления a_i по последнему способу являются обыкновенно и менее громоздкими, так как высоты и боковые стороны полос в обоих способах вычисляются совершенно одинаково, то последний способ следует признать более совершенным, чем способ дополнения до треугольника и вообще его можно рекомендовать, как основной способ при проектировании полос формы трапеции.

Проф. В. Куркор.

Zur Frage des Projektirens von Streifen.

I.

Das Projektiren von Streifen in Form von Vierecken die keine parallelen Seiten besitzen, und von Vielecken nach dem Princip der Proportionalität.

Der Vermessung in Streifen von Vierecken, welche keine parallelen Seiten besitzen, nach dem Prinzip der Proportionalität wird in der deutschen Fachliteratur eine nicht unbedeutende Berücksichtigung zu Theil, die Methode der analytischen Lösung dieser Aufgabe ist jedoch in der obenerwähnten Literatur ausserordentlich unbequem und umfangreich.

In vorstehendem Artikel gebe ich eine Methode, welche die Lösung dieser Aufgabe bedeutend vereinfacht und beschleunigt und ausserdem die Genauigkeit der Ergebnisse beträchtlich erhöht, an.

Nach dieser Methode genügt es für die Vermessung eines Vierecks nach der Zeichnung 5 mit den Seiten „b“ und „b“ und dem Winkel „ φ “ zwischen ihnen mit der Fläche „Q“ das rechtwinkelige Trapez der Zeichnung 6 mit der Höhe „b“ und den Grundlinien „r“ und „r“, welche bestimmt wird nach der Formel:

$$\frac{r' + r}{2} = \frac{Q}{b},$$

$$\frac{r' - r}{2} = \frac{1}{2} b' \sin \varphi$$

in Streifen derselben Fläche einzuteilen.

Nach den gefundenen Abschnitten der Linie „b“ für die einzelnen Streifen $b_1, b_2, \dots b_i \dots b_n$ kann man vermittle Multiplikation mit

$$m' = \frac{b'}{b}$$

die entsprechenden Abschnitte erhalten

$$b'_1, b'_2, \dots b'_i, \dots b'_n$$

(s. Zeichnung 5) welche demnach die Seiten dieser Streifen bilden.

Für eine Vermessung in Streifen eines Vielecks der Zeichnungen 7 und 8 muss man, für alle Vierecke

I, II, III und IV

eine allgemeine Höhe „h“ vorausgesetzt, ausrechnen

$$r_1 \text{ und } r'_1$$

$$r_2 \text{ und } r'_2$$

$$\dots$$

$$r_i \text{ und } r'_i$$

$$\dots$$

$$r_k \text{ und } r'_k$$

nach den Gleichungen

$$\frac{r'_i + r_i}{2} = \frac{Q_i}{h}$$

$$\frac{r'_i - r_i}{2} = \frac{1}{2} \frac{b_{i-1} b_i}{h} \sin \varphi$$

für die an ihre Stelle tretenden rechtwinkligen Trapeze und darauf ein rechtwinkliges Trapez mit der Höhe „h“ konstruiren mit den Grundlinien „r“ und „r'“, wo

$$r = \sum_{i=1}^k r_i,$$

$$r = \sum_{i=1}^k r'_i$$

Wenn man dieses Trapez auf Streifen der gegebenen Fläche aufteilt und ihre Höhen

$$h_1, h_2, \dots h_i, \dots h_n$$

erhalten hat, so bekommen wir die Abschnitte der Linien

$$b, b_1, b_2, \dots b_i, \dots b_{n-1}, b'$$

der Zeichnung 8, auf welche diese Linien durch die projektirten Streifen eingeteilt werden, durch Multiplikation des entsprechenden h_i mit dem Koeffizienten für diese Linie

$$m_i = \frac{b_i}{h}$$

II.

Das Projektiren von Landstreifen welche die Form eines Trapezes besitzen auf analytischem Wege.

(noch ein neues Verfahren).

In Ergänzung zu meinen Ausführungen in meinem Artikel:

„Das Projektiren von Landstreifen, welche Trapezform besitzen“ (s. Mitteilungen der Weissruthenischen Ldw. Akademie Bd. II pag. 1—33) über die Methoden der Lösung dieser Aufgabe möchte ich in Vorstehendem noch ein anderes Verfahren empfehlen, da es noch vollkommener ist, als das in abenerwähntem Artikel empfohlene Verfahren einer Ergänzung bis zur Dreiecksform (s. l. c. pag 25—31).

Das Wesen des hier angeführten Verfahrens besteht darin, das zunächst die Quotienten der verdoppelten Flächen der Streifen $2q$ bestimmt werden nach dem Verhältniss

$$\frac{a' - a}{h}$$

wo „ a' “ und „ a “ die Grundlinien des der Aufteilung unterliegenden Trapezes bilden (s. Zeichnung 1) und h dessen Höhe, darauf berechnet man nach der Formel (4) die Quadrate aller Grundlinien der Streifen, und daraus die Grundlinien selbst und darauf die Höhen, schliesslich auch die Seitenlinien.

Die Ausrechnungen werden am bequemsten auf dem Arithmometer ausgeführt, man kann sich aber auch mit den Gauss'schen Tabellen für Berechnung der Koordinatenunterschieden mit Zuhilfenahme meiner Tabellen „zur Berechnung und Projektirung von Flächen“ (Verlag der Weissruthenischen Ldw. Akademie 1927) begnügen.

Die Einteilung eines Trapez in Streifen ist aber von mir mit genügender Genauigkeit in meiner Abhandlung des II Bd. der Mitteilungen der Weissruthenischen Landw. Akademie: „Das Projektiren von Landstreifen von Trapezform auf analytischem Wege“ und in meinem Artikel im III Bd. derselben Zeitschrift: „Zur Frage des Projektirens von Streifen, die Trapezform besitzen, nach einer analytischen Methode“ auseinander gesetzt worden, ausserdem findet sie sich in meinem Lehrbuch: „Das Projektiren bei der Landeinteilung (Moskau Reichsverlag 1925, Kopitel VIII und I) und in meinen Tabellen für berechnung und Projektiren von Flächen (Verlag der Weissruthenischen Ldw. Akademie 1926).

Prof. W. Kirkor.

Материалы по тригонометрической сети Б. Г. Академии С.-Х. и сводка данных геометрического нивелирования.

ОТДЕЛ I.

Материалы по тригонометрической сети.

ВСТУПЛЕНИЕ.

Настоящая статья является как-бы продолжением моей статьи: „Материалы по тригонометрической сети Горьковского С.-Х. Института“, помещенной в 1-м томе „Записок Горьковского С.-Х. Института“ в 1923 году. За истекшие три года (1923—1926) в состоянии тригонометрической сети произошли некоторые перемены. Сеть пополнена четырьмя вновь построенными пирамидами: Новая (Н), Железно-Дорожная (Ж), Стебута (С) и Майская (М) и состоит ныне из 13 пунктов (Колокольня Успенской Церкви из сети выброшена).

Таким образом имеем

- | | | |
|--|----|--|
| 1. Сигнал Глинково (или Горки) | Г | построен в 1921 г. в порядке второй-классной триангуляции отрядом Воен.-Топограф. Упр. |
| 2. Пирамида Задорожская | З | построена в 1922 г. при прокладке нивелир-теодолитного хода отрядом Воен.-Топограф. Упр. |
| 3. Пирамида Ферма | Ф | |
| 4. „ Стебута | С | |
| 5. „ Новая | Н | |
| 6. „ Бараки | Б | |
| 7. „ 1-я базисная | 16 | |
| 8. „ 2-я базисная | 26 | |
| 9. „ Полевая | П | |
| 10. „ Иваново | И | |
| 11. „ Железно-Дорожная | Ж | |
| 12. Колокольня Церкви на Слободе Казимировской | Ц | |
| 13. Пирамида Майская | М | |

Схематический чертеж сети и план г. Горьк с окрестностями. на

котором указано расположение пунктов сети, прилагаются. По сравнению со старыми обозначениями пунктов введены следующие изменения: Колоколя Слободской церкви вместо прежней буквы С обозначено буквой Ц и пирамида Стебута вместо двух букв Ст обозначена одной буквой С. Название пирамид 16 и 26, расположенных на концах старого базиса, оставлены прежними, несмотря на то, что ныне базисом служит сторона между пирамидами Ф и С, на которую, в первую очередь, было передано и значение истинного азимута. Далее необходимо отметить, что две пирамиды (З и П) были за это время спилены злоумышленниками и заново восстановлены Кафедрой Геодезии на прежних местах. Теперь все пункты сданы под охрану населения и в канцелярии Академии заведено специальное дело об учебной тригонометрической сети.

Некоторые из ранее построенных пирамид давали небольшую посадку и уклон, так что их приходилось выравнять.

Летом 1925 года, под руководством сотрудника Кафедры Геодезии И. В. Зубрицкого, под пирамидами заложены центры: на глубине 2-х аршин солидный камень, а над ними дубовые обожженные столбики длиной в 1 аршин и толщиной 5—7 вершков. В верхнем отрезе столбиков, находящихся в уровень с поверхностью земли, вбивались кованые гвозди, на шляпках коих отмечался центр пирамиды. В смысле устройства центров исключение представляют: сигнал Глинково, где в центре зарыта полая чугунная труба двухаршинной длины; пирамиды Бараки и Новая, построенные так, что столб для установки инструмента зарыт в их центрах и возвышается на 3—4 метра над поверхностью земли. На этих пирамидах для наблюдений устроен специальный помост, т. е. они построены по типу двойных пирамид.

За истекшее время г. Горки отошел к Белорусской ССР. Бывший Горецкий С.-Х. Институт слившись с Минским С.-Х. Институтом, реорганизован в Академию С. Х., в составе коей имеется Землеустроительный Факультет.

Летние практики студентов этого факультета дали новый материал по наблюдениям за тригонометрическими пунктами. Весь этот материал и послужил основой для настоящей статьи¹⁾.

Обработаны и наблюдения зенитных расстояний, хотя как увидим далее, вполне надежных результатов здесь получить не удалось.

Инструментами для наблюдений служили те же универсалы Герляха (с верньерами), что и в 1922—1923 году. Точность их по гориз. кругу—10"; по вертикальному кругу—30".

Изнашиваемость их, в условиях студенческих практик, весьма велика, так что их недочеты, отмеченные мною и ранее, конечно только возрасли.

Все же, благодаря богатому количественно материалу и повышению учебных требований, удалось получить значительно более точные результаты.

Так например в 1922—1923 году мы имели для направления с весом единица ошибку $v = \pm 17,63$, тогда как теперь $v = \pm 5,18$.

В статье приводится также вычисление географических координат пунктов сети и сводка данных геометрического нивелирования.

¹⁾ Техническая обработка материалов производилась исследовательскими сотрудниками Кафедры Геодезии А. А. Тихановичем и И. И. Агроскиным.

Базис сети и ее ориентирование.

Базис (Ф—С) измерялся по бичеве (способ Струве) в порядке учебной студенческой практики в 1924 и 1925 г.г. Нормальной мерой, к которой относились все измерения, служила медная линейка работы Герляха, на верхней плоскости которой нанесено 42 дюйма. Крайние дюймы подразделены по типу поперечных линейных масштабов. Линейка прокомпарирована в Главной Палате мер и весов (удостоверение № 848 от 12 мая 1921 года). Уравнение ее оказалось следующим: расстояние между крайними штрихами $(0-42) = 42,0116 + 18,5 \cdot 10^{-6} (t^{\circ} - 16\frac{1}{2}^{\circ})$, причем температура берется по Цельсию.

В среднем из восьмикратного измерения, после введения всех поправок и отнесения к уровню океана, базис вычисленный по Ф-ле.

$$L = L' + \frac{L'}{42} \cdot q - L' \cdot k (t - t_0) - \frac{8}{3a} \sum b^2 - \frac{\sin^2 1'}{2} \cdot \sum d_i^2 - L' \frac{H}{R}$$

где $L' = nl + r$

определился в 316,225 саж. $\pm 0,012$ саж.

В переводе же на метры базис (Ф—С) равен 674,698 м. $\pm 0,026$ м.

Значит базис измерен с точностью до $\frac{1}{26352}$ своей длины.

Сеть ориентирована по истинному меридиану. Азимут базиса принят равным $178^{\circ}46'36''.98 \pm 13''.09$ (направление Ф—С).

Как получена для азимута эта величина будет подробно изложено далее, при выводе значений географических координат пунктов сети.

Измерения горизонтальных направлений.

Направления измерялись способом круговых приемов. Всех их было наблюдено 82, но в прилагаемой таблице наблюденных значений указано лишь 59 направлений, так как направления за номерами: 3, 6, 10, 11, 15, 16, 17, 22, 23, 27, 30, 32, 33, 35, 37, 39, 40, 45, 47, 50, 53, 60, 61, нами были отброшены. Часть опущенных направлений определяли пункты посторонние нашей сети, часто временные, а другая часть опущена дабы не осложнять, без особой к тому нужды, работу по уравниванию сети.

Каждое направление получено как среднее из 10—12 приемов и, по объективным условиям, все средние значения направлений признаны одинаково точными и веса всех этих значений положены равными единице.

Для предварительной характеристики точности горизонтальных углов взята, по Ф-ле Ферреро $m = \pm \sqrt{\frac{[v^2]}{3n}}$, средняя квадратическая ошибка угла. Величина m , найденная из 25 треугольников оказалась равна $\pm 5''.8$.

На всех пунктах, за исключением Колокольни Слободской Церкви (Ц), наблюдения производились в центре. Для пункта Ц пришлось опре-

¹⁾ Здесь v есть отличие суммы измеренных углов треугольника от теоретической, и n — число взятых треугольников.

делить элементы центрировки и сделать приведение наблюдений к центру, так что приводимые значения направлений и для этого пункта уже отнесены к центру.

Таблица направлений прилагается. Здесь через V обозначены высоты пунктов, а через i — высоты инструмента. Следует отметить, что для пункта Ц высота дана до яблока под крестом, а для всех остальных — до самой вершины.

Уравновешивание направлений и оценка их точности.

Ввиду малости треугольников сети и невысокой точности наблюдений, со сферическими избытками считаться не имеет смысла, т. е. следует считать нашу сеть расположенной на плоскости.

В уравновешивании первой очереди исключим пирамиду С. Таким образом остается:

Число пунктов	$n = 11$
„ всех направлений . . .	$D = 51$
„ сплошных линий . . .	$l = 24$
„ всех „ . . .	$p = 27$

Откуда по известным формулам, получаем:

$$\text{Общее число условных уравнений } S = D - 3n + 4 = 22$$

$$\text{Число фигурных „ „ } f = l - n + 1 = 14$$

$$\text{„ боковых „ „ } b = p - 2n + 3 = 8$$

Фигурные уравнения берем из треугольников:¹⁾

- | | | | |
|----------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1. $\triangle ЗФБ$; | 5. $\triangle БП26$; | 9. $\triangle ГБЦ$; | 13. $\triangle ЦИЖ$; |
| 2. $\triangle БФГ$; | 6. $\triangle БЦ16$; | 10. $\triangle Б1626$; | 14. $\triangle НИЖ$; |
| 3. $\triangle БГП$; | 7. $\triangle Ц1626$; | 11. $\triangle П1626$; | |
| 4. $\triangle ФГП$; | 8. $\triangle 16ЦЖ$; | 12. $\triangle 16НЖ$; | |

Боковые уравнения берем из фигур:

- | | |
|--------------------------------|------------------------------|
| 1. $\square ФГПБ$ (пол. Ф); | 5. $\square Ж16ЦН$ (пол. Ж); |
| 2. $\square 26ПБ16$ (пол. 26); | 6. $\square ЖЦНИ$ (пол. Ж); |
| 3. $\square БЦ26П$ (пол. Б); | 7. $\square ГБЦП$ (пол. Б); |
| 4. $\square Ц1626Б$ (пол. Ц); | 8. $\triangle ГЗБ$ (пол. ф); |

В целях экономии места опускаем всю технику составления уравнений и приведения боковых уравнений к линейному виду. Полученные в окончательном виде уравнения сводим в „схему условных уравнений“, которая при сем прилагается.

Так как уравновешивание ведется по способу условных наблюдений, то дальнейшим шагом является составление нормальных уравнений коррелят, число которых, как известно, равно числу условных уравнений.

¹⁾ Условный знак треугольника . . . $\triangle$.

„ „ четырехугольника . . . $\square$.

Применяя обычные приемы и памятуя, что все веса g у нас равны единице, мы получаем 22 нормальных ур-ния коррелат, схема коих прилагается.

Решая эти нормальные ур-ния по схеме Гаусса, с соблюдением всех проверок, находим значения коррелат q :

$$\begin{array}{lll} q_1 = + 1,9098 ; & q_9 = + 7,0976 ; & q_{17} = + 5,5969 ; \\ q_2 = - 3,4141 ; & q_{10} = - 1,6342 ; & q_{18} = + 10,4658 ; \\ q_3 = - 4,5185 ; & q_{11} = - 0,8377 ; & q_{19} = - 16,3115 ; \\ q_4 = + 1,7039 ; & q_{12} = + 3,0594 ; & q_{20} = - 4,5204 ; \\ q_5 = + 4,8643 ; & q_{13} = - 0,2350 ; & q_{21} = - 0,0569 ; \\ q_6 = - 5,7340 ; & q_{14} = + 3,9086 ; & q_{22} = + 0,7399 ; \\ q_7 = + 3,1002 ; & q_{15} = + 2,6359 ; & \\ q_8 = + 1,3203 ; & q_{16} = + 10,1465 ; & \end{array}$$

Подстановка этих значений коррелат в нормальные ур-ния лишний раз подтверждает правильность их решения.

Далее определяем по коррелатам вероятнейшие поправки (δ) тех направлений, которые вошли в уравнивание.

Получаем для них значения, приведенные в таблице направлений. Найденные значения поправок δ подвергались проверке дважды: подстановкой их в условные уравнения и применением ф-лы $[\delta^2] = - [qw]$, где w суть свободные члены условных ур-ний. Первая проверка дает хорошие результаты, а при второй мы находим: $[\delta^2] = 590,03$; $- [qw] = 595,15$. Этим результатом следует удовлетвориться, так как расхождение наших сумм на 5,12 объясняется влиянием округлений цифровых значений величин δ , q , и w .

Имея сумму квадратов поправок, т. е. $[\delta^2]$, мы можем найти среднюю квадратическую ошибку отдельного направления, вес которого принят за единицу. Обозначая эту ошибку через v , имеем ф-лу

$$v = \pm \sqrt{\frac{[\delta^2]}{r}}$$

где r есть число условных уравнений (22).

Находим $v = \pm 5,18$

Придавая поправки δ к соответствующим им значениям направлений получим исправленные (уравновешенные) значения тех направлений, которые вошли в уравнивание. По общепринятому правилу придаем, на каждой станции, к направлению с номером i не самую поправку δ_i , а разность между поправкой δ_i и поправкой начального на этой станции направления (δ_0), т. е. разность $\delta_i - \delta_0$. Это дает возможность сохранить нулевые значения начальных направлений.

Таблица исправленных и наблюдаемых значений направлений соединены, в целях экономии места.

Плоские прямоугольные координаты пунктов сети (x и y).

Имея уравновешенные направления нетрудно получить и увязанные значения углов. Дальнейшим этапом является определение длин сторон сети и их азимутов. Но для этого надо знать меру и азимут хотя бы одной основной стороны, т. к. исходя от нее мы меры всех остальных сторон

можем вычислить тригонометрически, а азимуты передать по углам. Но ни для одной из основных сторон (т. е. сторон, направления по которым входит в уравнивание) сети эти величины неизвестны и передать их придется с базиса (Ф—С) следующим способом.

Возьмем треугольник ФСБ. Так как пункт С не входил в уравнивание, то сумма углов в этом треугольнике равна $179^{\circ}59'53''.99$, т. е. отличается от 180° . Разложим невязку— $6''01$ поровну на все три угла, конечно с обратным знаком. Получив исправленные таким образом углы и имея длину базиса и его азимут, найдем:

$$\begin{aligned} \text{для стороны (Ф—Б)} \quad \lg (\text{Ф—Б}) &= 3,1157768 \\ \text{азим. (Ф—Б)} &= 225^{\circ}30'1''28 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{для стороны (Б—С)} \quad \lg (\text{Б—С}) &= 2,9892954 \\ \text{азим. (Б—С)} &= 75^{\circ}43'49''28 \end{aligned}$$

Исходя из данных для стороны (Ф—Б) мы вычислим теперь для всех боков сети их азимуты (α) и логарифмы их длин ($\lg d$). Полученные таким образом значения α и $\lg d$ приведены в таблице направлений.

Дальнейшая работа заключается в отыскании приращений Δx и Δy , причем приходится пользоваться таблицами семизначных логарифмов, т. к. обычные таблицы приращений координат (Гаусса и Орлова) для наших целей недостаточно точны. Совершенно очевидно, что приращения можно вычислять не для всех сторон. Беря суммы приращений по различным замкнутым фигурам удостоверимся в правильности найденных для них значений. Получаемые невязки ничтожны и объясняются погрешностями округлений, неизбежных при вычислениях. Увязав и эти погрешности принимаем сигнал Г за начало координат и обычным порядком находим координаты всех остальных пунктов, за исключением С и М.

Что касается координат пирамиды С, то их мы получим трижды, путем передачи с пунктов Ф, Б и З. По базису (Ф—С) это легко сделать непосредственно. Для стороны (Б—С) мы выше уже определили азимут и логарифм длины, так что найдя для нее приращения мы вторично получим X_c и Y_c , передав их с Б.

Теперь берем треугольник ЗФС и поступая с ним также как и с треугольником ФБС, найдем для стороны (З—С) азимут, логарифм длины и приращения. Наконец передаем с З на С координаты и из всех трех значений для X_c и Y_c берем просто среднее.

Таким образом для пункта С получаем:

$$X_c = -1514,520 \text{ мтр}; Y_c = +1345,405 \text{ мтр.}$$

Обращаясь к пирамиде М необходимо отметить, что она была построена слишком поздно, когда вся сеть была уже пронаблюдена и вычислена, так что на нее направления взяты быть не могли. Поэтому пришлось определить ее как дополнительный пункт по задаче Потенота. Именно, с нее наблюдались три пункта: З, Н и Ф; для углов α и β получились средние значения:

$$\alpha = 11^{\circ}51'18''; \quad \beta = 31^{\circ}56'38''.$$

Зная эти углы и координаты пирамид З, Н и Ф, мы в результате решения задачи находим

$$X_m = + 334,33 \text{ мтр}; \quad Y_m = + 1623,87 \text{ мтр.}$$

Таблица значений координат пунктов сети при сем прилагается.

Прямоугольные сферические (Зольднеровские) координаты пунктов сети (X и Y).

Выражение тригонометрической сети в прямоугольных сферических координатах представляет большой интерес при с'емке достаточно крупных районов.

Известно какую роль играют эти координаты при кадастровых с'емках в Пруссии. Ныне в Московской губернии производится опыт их применения при землеустроительных работах.

Уравновесив сеть и выбрав один пункт за начало сферических прямоугольных координат опять таки вычисляют приращения ΔX и ΔY для сторон сети и, сверх того разность $\Delta \alpha$ между прямым и обратным азимутами, которая здесь уже не равна просто 180° .

Формулы эти следующие.¹⁾

$$\left. \begin{aligned} \Delta X &= d \cdot \cos \alpha + \frac{d \cdot \cos \alpha \cdot Y'^2}{2R^2} - \frac{d^3 \sin^2 \alpha \cos \alpha}{6R^2} \\ \Delta Y &= d \cdot \sin \alpha - \frac{d \cdot \cos^2 \alpha \cdot Y}{2R^2} - \frac{d^3 \cos^2 \alpha \cdot \sin \alpha}{6R^2} \\ \Delta \alpha &= \pm 180^\circ - d \cdot \cos \alpha \cdot Y \cdot \rho / R^2 - d^2 \cos \alpha \cdot \sin \alpha \cdot \rho / 2R^2 \end{aligned} \right\} \begin{aligned} &\text{где} \\ &\rho = 1 / \sin 1'' \\ &R — \text{радиус земли} \\ &d — \text{мера стороны} \\ &\alpha — \text{азимут.} \end{aligned}$$

Имея приращения вычисляют и координаты, по обычным формулам

$$X' = X + \Delta X; \quad Y' = Y + \Delta Y.$$

В Зольднеровской системе координат ось X-ов расположена по меридиану начальной точки, а ось Y-ов по большому кругу, проходящему через начальную точку перпендикулярно к ее меридиану.

При составлении планов (при с'емках) прямоугольные сферические координаты, в известных пределах, можно применять как плоские прямоугольные, при условии не слишком большого удаления от начала координат. Например при масштабе 1 : 10000, при $Y = 90 \text{ klm}$. искажение в мерах линий достигает 0,01%, а в углах, следовательно, будет достигать значения 21". Хотя эти искажения при мензурной с'емке совершенно неощутительны, а для угломерной имеет известное значение лишь искажение в углах, принято все же считать удаление по оси Y на $\pm 90 \text{ klm}$ предельным.

По направлению же оси X-ов участок может иметь произвольное протяжение, т. к. в этом направлении искажений не происходит. Таким образом, имея начальный пункт и разбив вокруг него в указанных пределах, триангуляцию, мы вычисляем для пунктов сети Зольднеровские координаты²⁾. Затем уже, ведя детальную с'емку, мензурную или угло-

¹⁾ Jordan-Eggert „Handbuch der Vermessungskunde“ band III, s. 269. Stuttgart, 1923.

²⁾ Для участков, расположенных своей длиной перпендикулярно к меридиану лучше вычислять так называемые „поперечно-осные“ координаты.

мерную, и базируя ее на пунктах сети, мы можем, в пределах данного планшета или данного теодолитного хода, использовать Зольднеровские координаты пунктов сети как плоские прямоугольные. Все преимущество этого метода в смысле точности и организации работ, сведения всего материала в одно целое, очевидно.

Сверх того, зная сферические прямоугольные координаты пунктов сети и географические координаты хотя бы одного из них, лучше всего начального, можно вычислить по специальным формулам географические координаты и всех остальных пунктов. Значит съёмки, подобным образом организованные, перестают носить чисто ведомственный характер и их материал может быть использован для многих разнородных целей.

Еще больший интерес начинают представлять подобные съёмки если они попутно сопровождаются выражением рельефа. В опытах Московского Земельного Отдела съёмки ведутся мензулой и рельеф выражается горизонталями, проводимыми через 2,5 метра.

Обращаясь к нашей сети можно заранее сказать, что Зольднеровские координаты почти не будут отличаться от плоских, ибо наша сеть занимает весьма небольшой участок земной поверхности.

Действительно, приняв за начало координат пункт Г, и взяв наиболее удаленную от него пирамиду И, определим для нее Зольднеровские координаты. Получим

$$X_{\text{и}} = -5424,4015 \text{ mtr.} \quad Y_{\text{и}} = +3527,6626 \text{ mtr.}$$

$$\text{Тогда как } x_{\text{и}} = -5424,401 \text{ mtr.} \quad y_{\text{и}} = +3527,663 \text{ mtr.}$$

Расхождения здесь совершенно незначительны. Они даже значительно меньше чем ошибки полученных нами значений координат.

Азимут базиса (Ф—С) и географические координаты пирамиды Ф.

По просьбе Академии Военно-Геодезический Отряд РККА, отношением от 11 апреля 1925 года за № 3618, сообщил относительно сигнала Г следующие данные:

$$\varphi = 54^{\circ}18'32''54; \quad l = 30^{\circ}57'54''74 \text{ (от Гринвича)}$$

$$\text{Альтитуда } H = 207,89 \text{ мтр.}; \quad \text{высота } V = 32,00 \text{ мтр.}$$

Таким образом получилась возможность, исходя из этих данных, вычислить широты, долготы и альтитуды остальных пунктов нашей сети.

Была использована, однако, другая возможность. В 1923 году экспедиционный отряд Высшего Геодезического Управления (В. Г. У.), в составе проф. К. А. Цветкова и инженера П. Н. Долгова, производила астрономические работы вдоль жел.-дор. линии Орша-Унеча. На территории фермы Академии, в пределах метеорологической площадки, ими был установлен столб, для коего и были определены широта и долгота (от Гринвича). Долгота определялась по радио, пользуясь имеющейся в Академии приемной станцией.

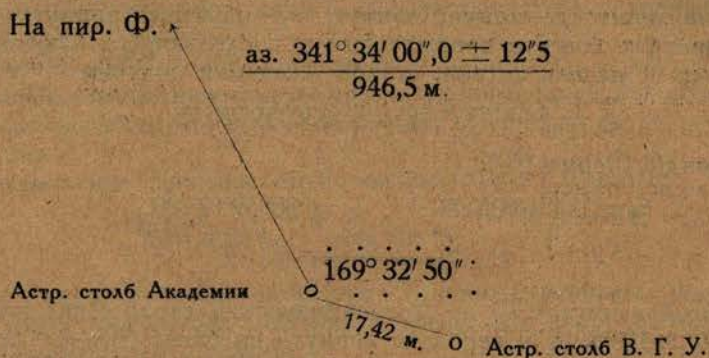
После обработки наблюдений, по просьбе Геодезического Кабинета Академии, В. Г. У. отношением от 12 июля 1924 г. за № 2041 м, сообщило для упомянутого столба следующие данные:

$$\varphi = 54^{\circ}17'37'',27 \pm 0'',36; \quad l = 30^{\circ}59'29'',25 \pm 0'',45.$$

С этого столба и решено было сделать передачу Географических координат на пирамиду Ф. Но так как эта пирамида со столба В. Г. У. не была видна, то, в целях уточнения передачи и для удобства будущих работ Кафедры Геодезии, на той же метеорологической площадке, на расстоянии всего лишь 17,42 мтр. от столба В. Г. У. был установлен новый астрономический столб с которого пирамида Ф была уже хорошо видна.

Расстояние между астрономическим столбом Академии и пирамидой Ф было измерено непосредственно и оказалось равным 946,5 мтр. При этом же столбе был измерен угол между направлениями на пирамиду Ф и на центр астроном. столба В. Г. У. Он оказался равен $169^{\circ}32'50'' \pm 4'',5$.

Расположение этих трех пунктов можно изобразить следующим схематическим чертежом:



Далее с Астрон. столба Академии, летом 1925 года, были произведены многократные определения истинного азимута направления на пир. Ф. Способы определения были различные, но преобладали наблюдения зенитных расстояний восточных и западных звезд. В среднем для этого азимута было получено значение $341^{\circ}34'00'',0 \pm 12'',5$.

Наблюдения производились универсальным инструментом фирмы Герляха № 19659 с точностью отсчетов по горизонтальному кругу $10''$ и по вертик. кругу $30''$. Время наблюдений определялось по звездному хронометру Det'a № 1624, а склонения выбирались из „Berliner Astronomisches Jahrbuch“ за 1925 год.

Так как для определения азимута требовалось знание широты Астрономич Столба Академии, то предварительно была произведена приближенная передача широты на него с Астрон. Столба В. Г. У. При описанных выше условиях эта поправка была принята $+0'',5$ и она, как увидим далее, отличается от точной всего на $0'',01$. При нашей же точности определения азимута эта погрешность в широте не имеет никакого значения.

Зная азимут направления с Астр. Столба Академии на пир. Ф и вышеуказанный угол при столбе Академии ($169^{\circ}32'50''$), определяем азимут линии между обоими астрон. столбами. Он равен $341^{\circ}34'0'' + 169^{\circ}32'50'' - 360^{\circ} = 151^{\circ}6'50''$. Наконец обратный азимут, со столба В. Г. У. на столб Академии, берем $151^{\circ}6'50'' + 180^{\circ} = 331^{\circ}6'50''$, не считаясь здесь с различием прямого и обратного азимутов. Это различие здесь равное всего $0'',38$, исчезает по сравнению с ошибкой значения угла при столбе Академии, и совершенно не влияет на значение координат Астр. Столба Академии.

Теперь имеются все данные для передачи широты φ и долготы l сначала на Астрон. столб Академии, а затем и на пирамиду Ф. Для решения этой прямой Геодезической задачи воспользуемся ф-лами Кларка для случая коротких сторон:¹⁾

$$E = [4]_0 \cdot d^2 \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha; u = [1]_n \cdot d \cdot \cos \alpha; v = [2]_0 \cdot d \cdot \sin \alpha; \varphi_0 = \varphi + u;$$

$$\varphi_n = \frac{\varphi + \varphi_0}{2};$$

$$\eta = [3]_0 \cdot v^2 \cdot \operatorname{tg} \varphi_0; \varphi_1 = \varphi_0 - \eta; \lambda = \frac{v}{\cos \varphi_1}; t = \lambda \cdot \sin \varphi_1; l_1 = l + \lambda;$$

$$\alpha_1 = \alpha + 180^\circ + t - E,$$

где d —длина линии; α —прямой азимут; α_1 —обратный азимут; (φ, l) и (φ_1, l_1) широта и долгота предыдущего и последующего пунктов. Применяя эти ф-лы для астрон. столба Академии получим

$$\varphi = 54^\circ 17' 37'', 76; l = 30^\circ 59' 28'', 78,$$

а для пирамиды Ферма (Ф):

$$\varphi_\Phi = 54^\circ 18' 06'', 80; l_\Phi = 30^\circ 59' 12'', 23.$$

Обратный азимут с Ф на Астрономический столб Академии будет $161^\circ 33' 47'', 56 \pm 12'', 5$. Для передачи азимута на базис (Ф—С) при пирамиде Ф был измерен угол между направлениями на пирамиду С и на Астрон. столб Академии. Он оказался равен $17^\circ 12' 49'', 42 \pm 3'', 87$. Таким образом азимут базиса (Ф—С) определяется следующим значением

$$178^\circ 46' 36'', 98 \pm 13'', 09$$

Для дальнейших вычислений этот азимут, принимая во внимание величину погрешности его значения, можно принять равным $178^\circ 46' 37'' 0$.

Географические координаты пунктов сети.

Имея азимут базиса, координаты φ и l пирамиды Ф, длины всех боков сети и пользуясь таблицей уравновешенных направлений, вычисляем широты и долготы остальных пунктов сети, применяя те же ф-лы Кларка. В целях контроля координаты получены для каждого пункта по несколько раз, передаваясь по различным направлениям, и поверены по замкнутым фигурам. В результате получены значения широт и долгот, приводимые в прилагаемой при статье таблице.

Сравнивая φ_τ и l_τ полученные нами с данными Военно-Геодезич. Отряда РККА получаем различия

$$\delta \varphi_\tau = +1'', 42; \delta l_\tau = +3'', 88,$$

что соответствует, при данной широте, линейной погрешности почти в 33 метра.

¹⁾ „Практическая Геодезия“ В. Витковского, стр. 583, Петербург, 1911 г.

К сожалению оценка значений координат пункта Г не приводится в отношении Воен.-Геодезич. Отряда РККА и по этому какого-либо объяснения этого расхождения мы привести не можем.

Геодезическое нивелирование боков сети

Как уже упоминалось, точных вертикальных кругов, коими производились измерения зенитных расстояний, равна 30". Но несмотря на то, что каждое зенитное расстояние измерялось не менее чем тремя приемами средние квадратические ошибки полученных для них значений весьма значительны и колеблются в пределах $\pm 20''$ — $\pm 30''$. Это обстоятельство приходится объяснить как недочетами инструментов так и неопытностью наблюдателей — студентов. Но и этот материал все же использован, т. к. интересно было получить хотя бы не вполне точные значения альтитуд пунктов сети.

Данные наблюдений и некоторые материалы геометрического нивелирования позволяют думать, что выведенные из геометрического нивелирования значения альтитуд заключают погрешность не превышающую $\pm 0,5$ метра.

Вычисление превышений производилось по формуле

$$h = d \cdot \frac{z_1 - z}{2} \sin 1'' + \frac{i - i_1}{2} + \frac{v - v_1}{2}$$

так как были результаты измерения взаимных зенитных расстояний.

Увязка полученных значений превышений, ввиду их малой точности, велась упрощенным способом.

Таблица окончательно принятых нами значений альтитуд при статье прилагается.

ОТДЕЛ II.

Данные геометрического нивелирования и ведомость реперов Б. Г. Академии С.-Х.

Так как Академия С.-Х. (а ранее Горький С.-Х. Институт) постоянно производила нивелирование отдельных участков своих земель, то в целях накопления однородного материала, который затем можно было свести в одно целое, необходима была сеть реперов, заранее пронивелированная и отнесенная к одному определенному уровню. Кроме указанной причины такая сеть реперов была весьма удобна и для целей летней практики по Геодезии, а знание точных альтитуд отдельных точек необходимо было для некоторых исследовательских работ, ведущихся в Академии. Конечно удобнее всего было выразить нашу сеть реперов в абсолютных отметках. Поэтому летом 1920 года за исходные пункты были взяты рабочие репера ж. д. линии Орша-Унеча, отметки которых, по отношению уровня Балтийского моря, были сообщены Геодезическому Кабинету Управлением дороги. Затем, летом 1924 года, вдоль упомянутой ж.-д. линии был проложен прецизионный ход отрядом В. Г. У., состоящим под общим руководством инженера С. Добачова. Отрядом были заложены и занивелированы две марки, расположенные по жел. дороге недалеко от станции Горки-Белорусские, одна из коих и явилась исходным пунктом для нивелировок Академии (Марка № 890).

По просьбе Геодезического Кабинета Академии результаты ука-

занной прецизионной нивелировки были сообщены Белорусским Геодезическим Районным Управлением Центрального Полевого Округа В. Г. У. отношением от 20 мая 1925 года, из которого видно, что марка № 890, расположенная на 1-м устое гранитного ж.-д. моста, на 48-й версте от Орши, имеет альтитуду относительно уровня Балтийского моря

181,24297 мтр.

Для наших целей эта альтитуда была принята округленно в 181,243 мтр.

Значение погрешности этой величины не указано.

С этой марки и были переданы заново отметки на всю сеть реперов Академии, причем оказалось, что ранее (в 1920 г.) принятый уровень ниже правильного на 0,273 мтр.

Для передачи альтитуд был пройден нивелирный ход от марки № 890 ВГУ к марке, заложенной на Главном Корпусе Академии, значащейся в списке реперов Академии за № 1-м. По этому ходу кроме временных реперов были установлены и три постоянных: на Церкви Слободы Казимировской, R. № 13-й и R. № 11-й.

Означенный ход пройден без разбивки пикетажа, по башмакам, по типу прецизионных ходов. Инструментом служил нивелир работы Герляха № 21773 системы Эго, который в Механической мастерской точных приборов бывшего Горьковского С.-Х. Института был переконструирован по типу нивелира Бамберга. Уровень с линейки был снят и к трубе был приделан заново другой уровень с ценой деления 10",6. Труба отличается прекрасными оптическими свойствами и имеет увеличение в 36 раз., но движение кремальеры грубовато. Несовсем удалось устройство исправительного винта уровня. Переконструирована была и линейка, так что она с подставками и трубой может вращаться вокруг заново сделанной горизонтальной оси с помощью элевационного винта и контрспирали. Шаг элевационного винта сделан в 0,5 мм., на его барабане нанесено 100 делений и цена одного деления оказалась равной 13",5.

Две рейки типа Главного Штаба, равно как и башмаки к ним были изготовлены также в Горках с соблюдением всех предосторожностей, но конечно в пределах местных возможностей.

Деления на рейках были размечены с помощью нормальной медной линейки Герляха, о которой уже упоминалось в отделе измерения базиса. Перед работой и после нее деления реек проверялись с помощью той же нормальной линейки и оказались правильными. Изменение длины нашими средствами учтено быть не могло. Необходимо отметить, что компаратором служил штанген-циркуль. Все изложенное говорит за то, что означенный ход нельзя назвать прецизионным. Здесь можно говорить лишь о геометрическом нивелировании повышенной точности. Ход, разбитый на звенья, был пройден в прямом и обратном направлениях и средняя квадратическая ошибка на один километр, вычисленная по формуле

$$v = \pm \frac{1}{2} \sqrt{\frac{[\Delta^2/d]}{n}}, \text{ оказалось равной } \pm 2,05 \text{ мм.}$$

Таким образом можно положить, что альтитуда R. № 1 по отношению марки № 890 В. Г. У. имеет погрешность, приблизительно, ± 5 мм.

Альтитуды всех остальных реперов, расположение коих показано на двух прилагаемых к настоящей статье планах¹⁾, были определены

¹⁾ Репера на планах обозначены кружечками, с указанием при них номера репера.

техническим нивелированием. Репера Академии, вследствие самых различных обстоятельств, не могли быть однотипными. Некоторые из них имеют вид своеобразных марок, вделанных в каменные здания, другие представляют более или менее солидные железные трубы, чугунные тумбы и т. п., зарытые в землю; наконец в одном случае репером служит выступ большого камня, специально зарытого в землю (Р. № 3). Почти все репера, зарытые в землю, имеют настолько достаточную длину, что их нижняя, закрепленная, часто расположена значительно ниже глубины промерзания грунта.

Особенно густа сеть реперов на территории Академии, что и понятно, т. к. здесь репера нужны не только для учебных, но и для исследовательских и для строительных целей. Следует отметить, что все репера приспособлены для постановки рейки на них.

К статье прилагается ведомость реперов.

Так как данные настоящей статьи имеют, главным образом, местный интерес и могут пригодиться в дальнейшем как для студенческих практик, так и для хозяйственно-строительных нужд Академии, считаю нелишним привести цифровые данные истинных азимутов и линейных расстояний между некоторыми реперами, а именно:

	Азимут	Расстояние в метр.
Астр. столб Академии—Р. № 22	79°59' 0"	88,25
Р. № 22—Р. № 3	8°59' 0"	148,20
Р. № 19—Р. № 22	2°06'18"	255,52
Р. № 19—Р. № 20	126°49'33"	180,36
Р. № 19—Р. № 23	301°11'18"	132,16
Р. № 20—Р. № 21	216°35'26"	169,75

П. Ходорович.

Т А Б Л И Ц А

значений координат пунктов тригонометрической сети Б. Г. Академии С.Х. и их азимитуд.

Название пункта	Плоские прямоугол. координаты		Географические координаты.		Азимитуды Н в мтр.
	$\pm$	X в мтр.	У в мтр.	Широта (сев.) °	Долгота от Гринвича °
Г	—	0,000	0,000	54° 18' 33".96	30° 57' 58".62
Ф	—	839,976	1330,998	" 18' 06".80	" 59' 12".23
З	—	1219,148	2513,353	" 17' 54".53	31° 00' 17".60
Б	—	1755,005	399,855	" 17' 37".20	30° 58' 20".75
Ц	—	3305,242	700,704	" 16' 47".07	" 58' 37".40
Н	—	3133,982	2746,742	" 16' 52".60	31° 00' 30".48
И	—	5424,407	3527,663	" 15' 38".52	31° 01' 13".575
Ж	—	5325,310	2171,862	" 15' 41".74	30° 59' 58".68
16	—	4554,729	81,689	" 16' 06".65	" 57' 54".18
26	—	4418,692	878,204	" 16' 11".05	" 57' 10".17
П	—	1708,237	1424,599	" 17' 38".69	" 56' 39".89
М	+	334,330	1623,870		
С	—	1514,520	1345,405	" 17' 44".98	" 59' 13".03
					199,7

ТАБЛИЦА НАПРАВЛЕНИЙ
тригонометрической сети Б. Г. Академии С. Х.

НАБЛЮДЕНИЕ		№ напр.	Вес напр.	Наблюден- ные на- правление	Поправки	Исправлен- ные на- правления	lg d	d mtr.	Азимуты направлений
С пункта	На пункт								
Сигнал Г	Ф	1	1	0° 0' 0",00	+ 2,94	0° 0' 0",0	3,1969727	1573,880	122° 15' 20",24
Глиньково	С	2	1	16° 7' 51",10		16° 07' 42",64	3,3065977	2025,805	138° 23' 02",88
Наблюд. в центре	Б	4	1	44° 54' 37",40	+ 0,97	44° 54' 35",43	3,2552678	1899,980	167° 09' 55",67
v = 33,75 mtr.	Ц	5	1	45° 46' 33",4	+ 0,53	45° 46' 30",99	3,5287569	3378,757	168° 01' 51",23
i = 1,347 mtr.	П	7	1	97° 34' 23",4	- 4,44	97° 34' 15",97	3,3471949	2224,307	219° 49' 36",21
Пир. Ф.	З	8	1	0° 0' 0",00	- 3,30	0° 0' 0",0	3,0940036	1241,660	107° 46' 50",66
Ферма	С	9	1	70° 59' 42",6		70° 59' 46",34	2,8291094	674,698	178° 46' 37",00
Наблюд. в центре	Б	12	1	117° 43' 05",9	+ 1,42	117° 43' 10",62	3,1157768	1305,500	225° 30' 01",28
v = 9,44 mtr.	П	13	1	144° 43' 41",5	+ 3,91	144° 43' 48",71	3,4608738	2889,850	252° 30' 39",37
i = 1,446 mtr.	Г	14	1	194° 28' 28",3	- 2,02	194° 28' 29",58	3,1969727	1573,880	302° 15' 20",24
Пир. Э	Б	18	1	82° 43' 5",5	- 2,16	0° 0' 0",0	3,3385317	2180,378	255° 46' 22",85
Задорожье	С	19	1	82° 45' 2",3		0° 02' 04",41	3,0808858	1204,719	255° 48' 27",26
Наблюд. в центре	Ф	20	1	114° 43' 26",5	+ 4,65	32° 00' 27",81	3,0940036	1241,660	287° 46' 50",66
v = 8,76 mtr.	Гл.	21	1	122° 49' 19",0	- 2,49	40° 06' 13",17	3,4461381	2793,432	295° 52' 36",02
i = 1,365 mtr.									
Пир. Н	И	24	1	168° 07' 9",3	+ 1,67	0° 0' 0",0	3,3837955	2419,890	161° 10' 23",46
Новая	Ж	25	1	201° 38' 49",6	- 2,01	33° 31' 36",62	3,3551611	2265,484	194° 42' 00",08
Наблюд. в центре	Б	26	1	250° 16' 37",4	- 3,87	82° 09' 22",56	3,5004036	3165,218	243° 19' 46",02
v = 10,68 mtr.	Ц	28	1	272° 09' 38",4	+ 4,21	104° 02' 31",64	3,3124299	2053,193	265° 12' 55",10
i = 2,787 mtr.									
Пир. И	Ж	29	"	0° 0' 0",0	- 1,74	0° 0' 0",0	3,1333539	1359,421	274° 10' 48",45
Иваново	Ц	31	"	32° 40' 30",5	+ 1,58	32° 40' 33",82	3,5481485	3533,040	306° 51' 22",27
Наблюд. в центре	Н	34	"	66° 59' 33",1	+ 0,17	66° 59' 35",01	3,3837953	2419,890	341° 10' 23",46
v = 11,03 mtr.									
i = 1,493 mtr.									
Пир. Ж	Б	36	"	0° 0' 0",0	- 2,26	0° 0' 0",0	3,3768802	2381,662	288° 52' 39",27
Ж-Дорожная	Ц	38	"	35° 03' 28",3	- 2,63	35° 03' 27",93	3,3977625	2498,978	323° 56' 07",20
Наблюд. в центре	Н	41	"	85° 49' 16",5	+ 2,06	85° 49' 20",82	3,3551611	2265,484	14° 42' 00",09
v = 10,62 mtr.	И	42	"	165° 18' 04",1	+ 2,82	165° 18' 09",18	3,1333539	1359,421	94° 10' 48",45
i = 1,379 mtr.									
Пир. 16	Б	43	"	0° 0' 0",0	+ 0,87	0° 0' 0",0	2,9074387	808,051	279° 41' 31",23
1-я базисная	П	44	"	55° 03' 07",8	- 3,14	55° 03' 03",79	3,4979483	3147,374	334° 44' 35",01
Наблюд. в центре	Б	46	"	90° 04' 07",6	- 3,14	90° 04' 03",59	3,4534453	2840,830	9° 45' 34",82
v = 10,56 mtr.	Ц	48	"	112° 21' 42",8	+ 3,12	112° 21' 45",05	3,1685662	1474,233	32° 03' 16",28
i = 1,318 mtr.	Н	49	"	143° 38' 18",2	- 2,52	143° 38' 14",81	3,5004036	3165,218	63° 19' 46",04
	Ж	51	"	189° 11' 04",1	+ 4,81	189° 11' 08",04	3,3768802	2381,662	108° 52' 39",27

НАБЛЮДЕНИЕ		На пункт	№ направа.	Вес направа.	Наблюден- ные на- правления	Поправки	Исправлен- ные на- правления	lg d	d mtr.	Азимуты направлений
С пункта										
Пир. 26	П	52	1		0° 0' 0",0	+ 1,49	0° 0' 0",0	3,4416819	2764,916	348° 36' 09",27
2-я базисная	Б	54	1		37° 01' 54",6	— 5,12	37° 01' 47",99	3,4704644	2954,367	25° 37' 57",26
Наблюд. в центре	Ц	55	1		66° 12' 23",2	+ 1,68	66° 12' 23",39	3,2860158	1932,039	54° 48' 32",66
v = 10,41 mtr.		16	56	"	111° 05' 21",5	+ 1,95	111° 05' 21",96	2,9074387	808,051	99° 41' 31",23
i = 1,470 mtr.										
Пир. П	Г	57	"		0° 0' 0",0	+ 3,66	0° 0' 0",0	3,3471949	2224,307	39° 49' 36",21
Полевая	Ф	58	"		32° 41' 08",2	— 1,43	32° 41' 03",11	3,4608738	2889,850	72° 30' 39",32
Наблюд. в центре	Б	59	"		51° 38' 35",2	— 0,78	51° 38' 30",76	3,2612719	1825,038	91° 28' 06",97
v = 10,92 mtr.	Ц	62	"		87° 05' 49",3	— 2,93	87° 05' 42",71	3,4246288	2658,452	126° 55' 18",92
i = 1,530 mtr.		16	63	"	114° 55' 09",5	— 7,03	114° 54' 58",81	3,4979483	3147,374	154° 44' 35",02
		26	64	"	128° 46' 28",2	+ 8,52	128° 46' 33",06	3,4416819	2764,916	168° 36' 09",27
Пир. Б	Г	65	"		0° 0' 0",0	+ 0,46	0° 0' 0",0	3,2552678	1899,980	347° 09' 55",67
Бараки	Ф	66	"		58° 20' 08",0	— 1,931	58° 20' 05",61	3,1157768	1305,500	45° 30' 01",28
Наблюд. в центре	С	67	"		88° 33' 54",0		88° 33' 53",61	2,9892954	975,653	75° 43' 49",28
v = 12,74 mtr.	Э	68	"		88° 36' 26",0	+ 1,64	88° 36' 27",18	3,3385317	2180,378	75° 46' 22",85
i = 3,720 mtr.	Ц	69	"		181° 51' 09",4	— 2,04	181° 51' 06",90	3,1984266	1579,162	169° 01' 02",57
		16	70	"	202° 35' 40",2	— 0,54	202° 35' 39",2	3,4534453	2840,830	189° 45' 34",87
		26	71	"	218° 28' 02",2	— 0,11	218° 28' 01",63	3,4704644	2954,367	205° 37' 57",30
	П	72	"		284° 18' 09",3	+ 2,51	284° 18' 11",35	3,2612719	1825,038	271° 28' 07",02
Пир. С	Ф	79	"		0° 0' 0",0		0° 0' 0",0	2,8291094	674,698	358° 46' 37",00
Стебут	Э	80	"		77° 01' 50",0		77° 01' 50",26	3,0808858	1204,719	75° 48' 27",26
Наблюд. в центре	Б	81	"		256° 57' 14",3		256° 57' 12",28	2,9892954	975,653	255° 43' 49",28
v = 11,83 mtr.	Г	82	"		319° 36' 23",6		319° 36' 25",88	3,3065977	2025,805	318° 23' 02",88
i = 1,455 mtr.										
Пункт Ц	Гл.	73	"		0° 0' 0",0	— 2,02	0° 0' 0",0	3,5287569	3378,757	348° 01' 51",23
Колок. Сл. Церкви	Б	74	"		0° 59' 01",9	+ 7,41	0° 59' 11",33	3,1984266	1579,162	349° 01' 02",56
Наблюд. привед.	И	75	"		138° 49' 35",2	— 6,16	138° 49' 31",06	3,5481485	3533,040	126° 51' 22",29
к центру	Ж	76	"		155° 54' 12",3	+ 1,67	155° 54' 15",99	3,3977625	2498,978	143° 56' 07",22
v = 25,61 (под яблок)		16	77	"	224° 01' 17",7	+ 5,36	224° 01' 25",08	3,1685662	1474,233	212° 03' 16",31
i = 14,180 mtr.		26	78	"	246° 46' 45",7	— 6,27	246° 46' 41",45	3,2860158	1932,039	234° 48' 32",68

Примечание: Направления с пирамиды Стебут и на пир. Стебут (исправленные) получены по координатам.

Ведомость реперов Геометрического Нивелирования Б. Г. Академии С. Х.

№	Аль- туда в метрах	Условное назва- ние	Примечание
1	196,586	Репер Главного корпуса	Чугунная литая марка. Установлена с правой стороны от входных дверей Главного корп.
2	196,999	Репер Физико-Химического корпуса.	Тоже что № 1. Установлена с левой стороны от входных дверей Физ.-Хим. корпуса.
3	195,178	Репер Камень.	Камень, зарытый в землю при дороге между коллекцион. питомником и озером, в конце березовой рощи.
4	198,739	Репер Стебута.	Железная, полая труба; сверху напайка в виде полусферы. Зарыт на углу Стебутовского оп. поля, против вала.
5	205,338		Тоже, что и № 4. Зарыт на полях фермы при стыке дорог из Ленина и из Шишева.
6	204,486	Репер Шишевский.	Тоже, что и № 4. Зарыт на полях фермы при самой границе с землей деревни Шишево, в восьми метрах от Шишевской дороги.
7	196,462		Зарыт на полях фермы при крае овражка, недалеко от моста через речку Копылку.
8	184,060		Зарыт на земле фермы, во втором основном лесочке, на его опушке со стороны речки Поросицы.
9	179,685	Репер Гидрометрический.	Солидная чугунная тумба; зарыта в землю в дендрологическом питомнике на берегу речки Копылки, вблизи рейки для Гидрометрических наблюдений.
10	192,621	Репер на Мстиславской горе.	Кусок двухтаврового железа, верхняя часть которого, служащая для постановки рейки, закруглена. Вделан в каменный фундамент деревянного дома находящегося на Мстиславской Горе, на углу Мстиславской и Зареченской улиц.
11	183,690	Репер на Профшколе.	Тоже, что и № 10. Установлен в фундаменте здания Профшколы, на углу Мстиславской и Институтской улиц.
12	200,370	Репер на Заречье.	Отрез однотаврового железа с поперечной в низу. Зарыт в землю на окраине усадебных земель Заречья, в стыке двух полевых дорог.

№	Аль- туда в метрах.	Условное назва- ние.	Примечание.
13	183,690	Репер на дамбе у р. Поросицы.	То же что и № 12. Зарыт в землю на обочине дороги из г. Горок на Слободу Казимировскую в том месте, где дорога проходит по дамбе.
14	207,800	Репер деревян. под сигналом Глиньково.	Деревянный просмоленный столбик с поперечиной внизу. Зарыт в землю под сигналом Глиньково не строго в центре.
14'	207,593	Репер труба под си- гналом Глиньково.	Железная полая труба зарытая в землю строго в центре сигнала Глиньково.
15	182,352	Репер у плотины.	Массивная чугунная граненая колонка, полая внутри. Зарыта в землю близ пло- тины пруда Академии, со стороны Машино- вед. корпуса. Сверху вделана клепка и в нее вбит кован. гвоздь, шляпка которого и служит место постановки рейки.
16	176,559	Репер Слободской церкви.	Вделан в стену Слободской церкви с северо-западной стороны, против переулка, на высоте 0,5 метра от поверхности земли.
17	189,585	Репер на фундам. библиотеке.	Вделан в фундамент фундаментальной библиотеки (бывшая церковь), с западной стороны.
18	188,914	Репер в конце вала.	Зарыт в землю в лесочке на землях фермы, в конце вала, служащего границей земель фермы и г. Горок.
19	196,915	Репер амбарный.	Зарыт в землю под кустами, при дороге с Безносовой горы на Академию, против амбаров и складов хозяйствен. части.
20	194,181	Репер амбулатор- ный.	Зарыт в землю почти против входа в зубную амбулаторию.
21	192,512	Репер в парке.	Зарыт в землю в парке Академии, с бо- ку аллеи идущей от Амбулаторного кор- пуса к фундамент. библиотеке.
22	198,116	Репер профессор- ский.	Зарыт в землю при дороге, против про- фессорского корпуса.
23	199,338	Репер между обще- житиям.	Отрез массивной двухтавровой балки, с поперечиной внизу. Зарыт в землю на дво- ре Академии, между Таксаторским корпу- сом и Новым общежитием.
24	182,199	Репер ботанический.	Заделан в стену каменного домика при Ботаническом саду.
25	185,300	Репер на заводе.	Заделан в фундамент каменного одно- этажного корпуса, с правой стороны входа. Корпус находится на территории завода Академии.

№	Аль- туда в метрах.	Условное назва- ние.	Примечание.
26		Репер на Финотделе.	Заделан в фундамент здания финотдела со стороны Б. Интернациональной улицы
27		Репер на семилетке.	Вделан в фундамент каменного здания, занимаемого школой семилеткой в городе (б. дом Рытова), с левой стороны от входных дверей.
28	202,251	Репер на мельнице.	Вделан в фундамент здания мельницы фермы Академии, с правой стороны от входа.
29	199,287	Репер на Таксаторском корпусе.	Вделан в стену Таксатарского корпуса, со стороны Марьиной роши, вблизи угла.
30	199,735	Центр. пир. Стебута.	
	181,243	Марка № 890 В. Г. У.	Вделан в 1-м устье ж.-дор. путепровода над шоссе Горки — Могилев (на 48 в. от Орши) с правой стороны.
	190,449	Марка № 334 В. Г. У.	Вделан в 1-м устье гранитн. ж.-дор. моста (с левой стороны) близ дер. Нививищи, на 53 верст. от Орши.
	188,928	Нивелировка В. Г. У.	Репер Астрон. столб В. Г. У. при станции Горки-Белорусские. Верхушки костыля на верху Астрономич. столба.
31	185,108	Репер Иваново.	Марка того же типа как №№ 1-й и 2-й. Установлена в фундаменте дома управляющего на фольварке „Иваново“, со стороны входных дверей.

II.

Влияние роста зерновых злаков на реакцию почвы и реакции почвы на кислотность сока этих растений.

Работами О. Arrhenius¹⁾, Coville²⁾, Hoagland³⁾, Hixon⁴⁾, Olsen⁵⁾, Oswald⁶⁾, Hiltner⁷⁾, König⁸⁾, Hasenbäumer⁸⁾ и Krüger⁸⁾, Górski⁹⁾ и Dabrowska⁹⁾, Домонтовича¹⁰⁾ и др. вопрос о влиянии концентрации водородных ионов в водных и песчаных культурах и в почве на проростание семян, а также на рост и развитие различных растений уже достаточно выяснен; мы имеем таблицы optimum'ов роста и урожая для различных растений при различных рН субстрата. Вопрос же о влиянии растений на реакцию почвы далеко еще не ясен. В этом направлении можно отметить следующие работы. Arrhenius¹¹⁾ установлено, что при естественном распространении, растения влияют на кислотность почвы, образуя при отмирании перегной, соответствующий потребностям их оптимального развития. Так, сорные растения создают очень кислый гумус рН 3,5—5,0, сфагновые около этого, хвойные растения от 4—6, листовые от 6—7. Hoagland¹²⁾ в своих исследованиях с ячменем, горохом и огурцами наблюдал увеличение кислотности питательного раствора; König, Hasenbäumer и Krüger¹³⁾ нашли, что овес почти не меняет реакцию почвы и из поставленных сосудов с овсом, маисом, горохом, клевером, гречихой, люпином и горчицей—различные растения разнo влияли на реакцию почвы. Так напр., горох, люпин и гречиха сильно увеличивали кислотность почвы, зерновые растения изменили ее очень мало, клевер и горчица вели себя как зерновые. Японские ученые Shigeru, Osugi и Naotaka Soyama¹⁴⁾ в своих двухлетних полевых опытах, отметили, что пробы с делянок с рисом давали щелочную реакцию даже тогда, когда поля были удобрены физиологически-кислыми солями, между тем как пробы с делянок с ячменем реагировали кисло. Górski и Dabrowska¹⁵⁾, работая с мотыльковыми, нашли, что растения могут изменить

1) O. Arrhenius. Kalkfrage, Bodenreaktion und Pflanzenwachstum. Leipzig 1926.

2) loc. cit. стр. 30.

3) loc. cit. стр. 31.

4) loc. cit. стр. 31.

5) loc. cit. стр. 32.

6) loc. cit. стр. 33.

7) loc. cit. стр. 29.

8) König, Hasenbäumer и Krüger. Landwirtsch. Jahrbuch. 1924, 58. 25. Рефер., Ztschr. f. Pfl. u. Dng. 1924. A. P. 484.

9) Górski i Dabrowska. Roczniki nauk rolniczych i lesnych T. XV, 1925.

10) Домонтович. Н.-Агр. Ж. 24—25 г.г.

11) O. Arrhenius. Kalkfrage, Bodenreaktion und Pflanzenwachstum. Leipzig 1926.

12) Hoagland. Рефер. Ztschr. f. Pfl. u. Dng. B. VII. H. 5. P. 308.

13) König, Hasenbäumer и Krüger. Loc. cit.

14) Shigeru, Osugi и Naotaka Soyama. Jahresbericht f. Agriculturnchemie

15) Górski i Dabrowska. Roczniki nauk roln i lesn. T. XIV 1925.

реакцию почвы; что щелочная, или слегка кислая почва под влиянием растения делается более кислой, между тем, как сильно кислая почва под тем же влиянием уменьшает свою кислотность. Они пришли к выводу, что существует такая реакция почвы, которая не изменяется под влиянием растений ни в ту, ни в другую сторону и что это значение рН зависит от рода растения. Прянишников¹⁶⁾ в работе „К вопросу о сравнительном использовании аммиака и нитратов высшими растениями“ нашел, что $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ —соль физиологически-кислая—уже через 2 дня роста ячменя, изменила рН раствора с 6,2 до 3,9, между тем, как при NaNO_3 —соли физиологически-щелочной—произошло увеличение рН раствора с 6,2 до 6,9. Домонтович¹⁷⁾, работая с водными культурами с различными питательными средами, в которых, в качестве источников азота, были взяты NaNO_3 , NH_4NO_3 и NH_4Cl , и где растениями служили овес, кукуруза, горох, вика, фасоль и гречиха, нашел, что через 28 дней эти растения сильно изменили реакцию питательного раствора, причем в растворе с NaNO_3 реакция изменилась в сторону повышения рН, а с NH_4NO_3 и NH_4Cl —в сторону кислотности, причем различные растения далеко не одинаково изменяли рН раствора. Наконец, Миллер¹⁸⁾ работая с водными культурами для выяснения степени поглощения нитратов растениями при различной концентрации нитратов и реакции даваемого раствора, обнаружила, что растения производят сдвиг рН раствора, являющийся следствием жизнедеятельности растений. Таким образом, во всех перечисленных работах констатировалось влияние растения на субстрат или побочно, при изучении влияния удобрений на растения, или в водных культурах, тех или иных питательных солях. Только König, Hasenbäumer и Krüger и Górski и Dabrowska специально остановились на вопросе влияния растений на рН почвы, причем последние два ставили опыты с мотыльковыми растениями, а первые изучали из зерновых лишь овес.

Целью нашей настоящей работы было выяснить по возможности влияние роста ржи, овса, пшеницы и ячменя на концентрацию водородных ионов в почве, имевшей при посеве данных культур различные рН. Для опыта была взята почва с опытного поля Горецкой сельскохозяйственной опытной станции (фольварк Иваново), первоначальное рН которой в воздушно-сухом состоянии = 6,35. Получение почвы более кислой и более щелочной достигалось прибавлением 10% H_2SO_4 и 10% NaOH из расчета на 1 килограмм почвы по следующей схеме:

рН почвы	Куб. см. 10% H_2SO_4 или 10% NaOH .
4,01	9 куб. см. H_2SO_4
4,47	6 " " "
5,41	2 " " "
6,35	почва без прибавления
6,66	2,25 куб. см. NaOH .
7,77	5 " " "
8,15	8 " " "

H_2SO_4 и NaOH взяты потому, что они не имеют никакого питательного

¹⁶⁾ Прянишников. Из рез. вег. оп. т. XIII, 1926.

¹⁷⁾ Домонтович. Из рез. вегетационных опытов т. XIII, 1926, приложение.

¹⁸⁾ Миллер. Записки Ленинградского С.-Х. Института т. III, 1926.

значения для растений и не действуют на них вредно. Тщательно перемешанная почва каждой градации оставалась стоять в течении суток; определялось рН каждой градации и она развешивалась по 1 килогр., так как сосуды были взяты небольшие глиняные, покрытые изнутри и снаружи Дамаровым лаком; для дренажа было употреблено хорошо промытое битое стекло. Для аэрации и поливки снизу, служила стеклянная трубка, доходившая до дна. Для каждой культуры было взято 56 сосудов (7 градаций по 8 сосудов в каждой градации), а всего для ржи, овса, пшеницы и ячменя 224 сосуда. Через каждые две недели из градаций каждой культуры брались по 2 сосуда для наблюдения за изменением рН и попутно для определения рН соков корней, стеблей, листьев и колоса или метелки. Опыт продолжался 2½ месяца со времени посева до анализа почвы и растений последней пары сосудов всех культур. Растения достигли молочной спелости, за исключением ячменя, который пострадал от тли и достиг лишь стадии колошения.

Определения рН были произведены, не считая первоначального, в четыре срока а именно: 17/VII, 31/VII, 14/VIII и 29/VIII. Посеянные семена были, за исключением яровой ржи, чистых линий: *Hordeum distichum* Nutans Chev., *Triticum vulg. lutescens* (Маркиз—яровая) и *Avena diffusa mutica* (Батищевский). Яровая рожь была взята на Горьковской с.-х. опытной станции. Семена проращивались на фильтровальной бумаге и приблизительно одинаково проросшие пасажены в сосуды 30-го июня. Первого июля сосуды были выставлены в вегетационный домик и через некоторое время влажность почвы была доведена до 60% от полной влагоемкости; при этой влажности почва поддерживалась до окончания опыта. Через неделю растения в сосудах были прорежены и в каждом было оставлено по 5 растений. Поливка производилась дистиллированной водой по весу попеременно сверху и снизу через трубку. Каждые 7 дней производились промеры растений и каждые две недели, как уже сказано—определение рН почвы соков корней, стеблей и листьев. Такой метод определения имел то преимущество, что позволял тщательно перемешивать почву каждого сосуда для средней пробы при определении рН, имея двухкратную повторность для каждой градации и каждой культуры. Определение активной кислотности производилось электрометрическим методом на потенциометре сист. Мисловитцера¹⁹⁾ с хингидронным электродом. Электроды со шлифами (Doppelelectroden) были заменены обыкновенными стаканами, соединенными Heber'ом (3% агар+насыщ. KCl). Эта замена весьма удобна для массовой работы, так как определения всех 56-ти сосудов производились в один день. Отношение почвы к воде = 1:2,5; рН определялось в водной суспензии²⁰⁾. Растения каждого сосуда перед анализом срезались у корневой шейки, почва осторожно встряхивалась, корни отмывались сперва под краном, а затем с дистиллированной водой, и в отдельности корни, стебли и листья растирались в агатовой ступке и отжимались через марлю для получения сока. Из хорошо перемешанной же почвы каждого сосуда бралась средняя проба, навеска в 8 грамм. и смешивалось с 20 куб. см. дистиллированной воды, имевшей CO₂ наружного воздуха²¹⁾. Через 2—3 минуты после прибавления к суспензии хингидрона определялось рН. Полученные результаты даны в таблице I.

¹⁹⁾ см. Biochemische Zeitschrift. B. 159. H. 1/2.

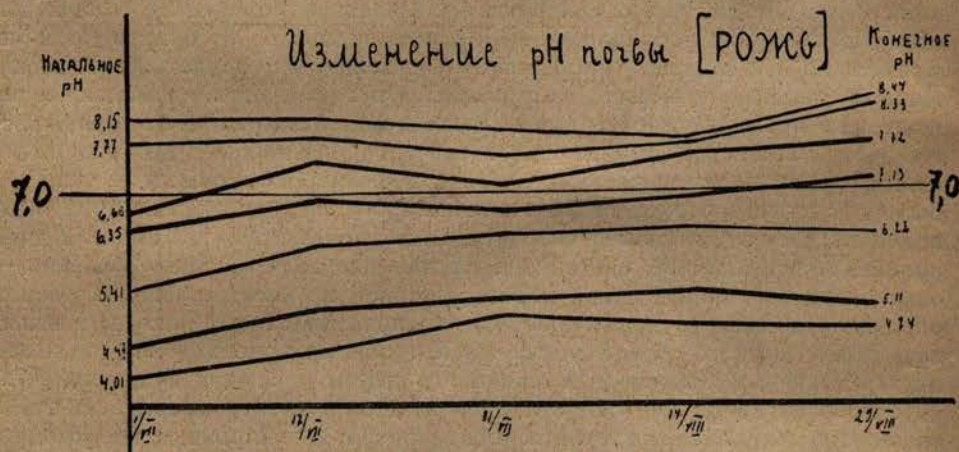
²⁰⁾ см. предложения II комиссии Международного Почвоведческого Общества—заседание 2/IV—26 г. в Groningen'e—Ztschr. f. Pfl. u. Dng. B. VII. H. 3/4. T. A. 1926.

²¹⁾ см. предложения II комиссии М. П. О-ва

ТАБЛИЦА I.

Р О Ж Ь												
Время определения реакции почвы												
Перво-началь-ное рН	17/VI 26 г.			31/VI 26 г.			14/VII 26 г.			29/VII 26 г.		
	г	п	средн.	г	п	средн.	г	п	средн.	г	п	средн.
4,01	4,43	4,35	4,39	5,00	4,91	4,96	4,85	4,74	4,79	4,70	4,78	4,74
4,47	5,01	5,09	5,05	5,20	5,26	5,23	5,33	5,31	5,32	5,10	5,12	5,11
5,41	6,14	6,06	6,10	6,29	6,24	6,27	6,42	6,34	6,38	6,15	6,28	6,22
6,35	6,84	6,78	6,81	6,65	6,66	6,66	6,84	6,83	6,84	7,10	7,15	7,13
6,66	7,40	7,47	7,44	7,07	7,11	7,09	7,52	7,60	7,56	7,73	7,71	7,72
7,77	7,80	7,86	7,83	7,60	7,45	7,53	7,71	7,72	7,72	8,31	8,34	8,33
8,15	8,11	8,16	8,14	7,90	7,99	7,95	7,82	7,79	7,81	8,46	8,42	8,44

Графически же мы получим следующую картину изменения рН почвы под культурой ржи при различных грациях.



Почва с овсом дала следующие данные:

ТАБЛИЦА II.

О В Е С												
Время определения реакции почвы												
Перво-началь-ное рН	17/VI			31/VI			14/VII			29/VII		
	г	п	средн.	г	п	средн.	г	п	средн.	г	п	средн.
4,01	4,58	4,62	4,60	4,54	4,58	4,56	5,13	5,04	5,09	4,55	4,65	4,60
4,47	4,93	5,01	4,97	4,96	5,05	5,01	5,28	5,27	5,28	5,26	5,30	5,28
5,41	5,94	6,04	5,99	5,93	6,15	6,04	6,17	6,16	6,17	6,00	6,13	6,07
6,35	6,96	6,96	6,96	6,89	6,82	6,85	7,00	7,03	7,02	7,01	7,18	7,09
6,66	7,45	7,42	7,44	7,11	7,19	7,15	7,52	7,45	7,49	7,47	7,50	7,49
7,77	7,82	7,77	7,80	7,36	7,44	7,40	7,70	7,72	7,71	7,85	7,75	7,80
8,15	8,09	8,10	8,10	7,73	7,80	7,77	7,94	7,86	7,90	8,05	7,94	8,00

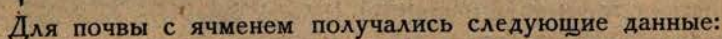
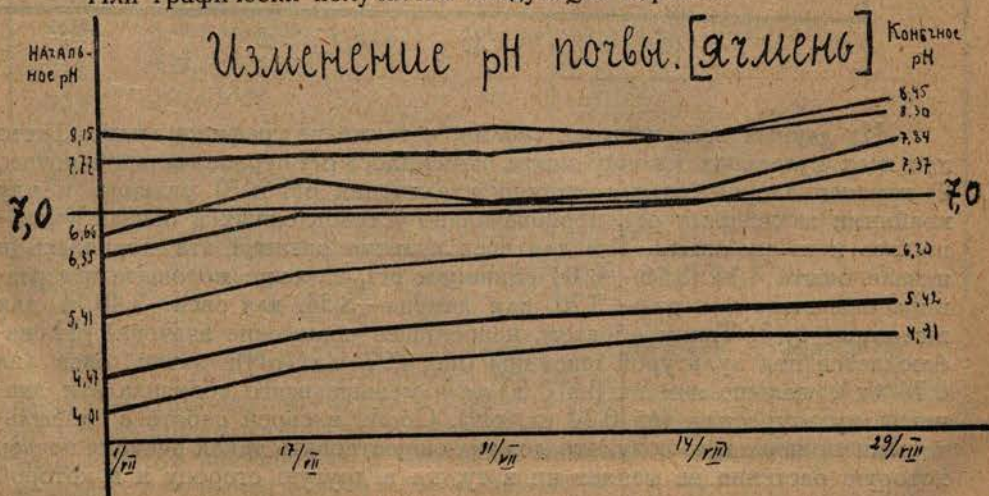


ТАБЛИЦА III.

Или графически получается следующая картина:

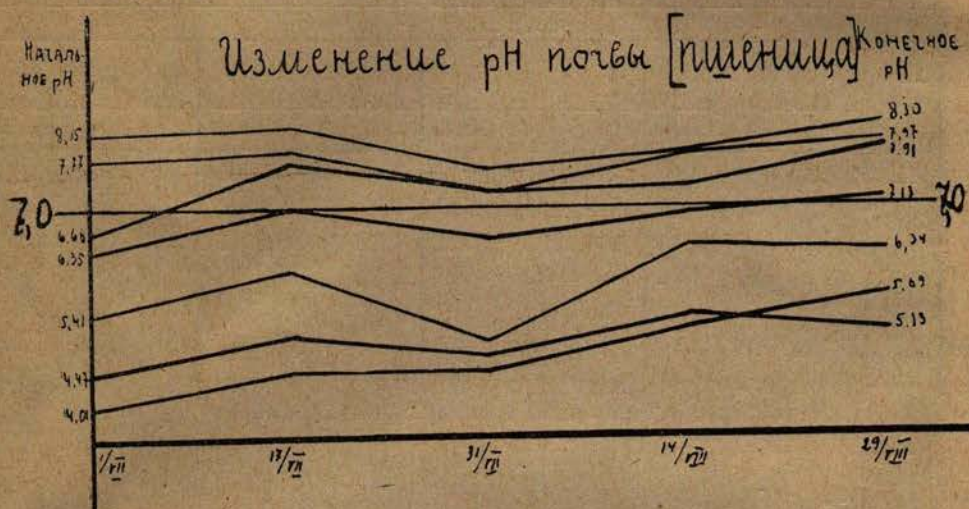


Наконец, рН почвы с пшеницей изменилось следующим образом:

ТАБЛИЦА IV.

Перво- началь- ное рН	П Ш Е Н И Ц А											
	Время определения реакции почвы											
	17/vii			31/vii			14/viii			29/viii		
	1	II	средн.	1	II	средн.	1	II	средн.	1	II	средн.
4,01	4,49	4,57	4,53	4,45	4,56	4,51	5,21	5,19	5,20	5,69	5,69	5,69
4,47	5,09	4,99	5,04	4,71	4,78	4,75	5,35	5,31	5,33	5,09	5,17	5,13
5,41	5,95	6,09	6,02	4,94	4,94	4,94	6,47	6,39	6,43	6,30	6,37	6,34
6,35	7,04	6,95	7,00	6,54	6,54	6,54	6,89	6,95	6,92	7,15	7,10	7,13
6,66	7,67	7,68	7,68	7,24	7,34	7,29	7,26	7,40	7,33	7,89	7,92	7,91
7,77	7,81	7,93	7,87	7,39	7,34	7,37	7,86	7,82	7,84	7,91	8,03	7,97
8,15	8,28	8,22	8,25	7,55	7,61	7,58	7,75	7,77	7,76	8,32	8,28	8,30

Кривая же изменения рН почвы под культурой пшеницы представится в следующем виде:



Из данных всех четырех таблиц, а также из графиков видно: 1) что при всех культурах к концу опыта, изменилось рН первоначальной почвы, 2) изменение произошло в сторону увеличения рН и 3) разница между крайними значениями рН, первоначально установленных в почвах уменьшилась к концу опыта. Так для всех культур разница эта равнялась в начале опыта 4,14 (8,15—4,01) единицам рН, в конце же опыта эта разница оказалась для ржи—3,70, для ячменя—3,54, для овса—3,40 и для пшеницы—3,17. Таким образом, наибольшее сближение значений рН наблюдается под культурой пшеницы (на 0,97 ед. рН), затем овса (на 0,74 ед.), дальше ячменя (на 0,60 ед.), меньше всего сблизил эти значения культура ржи (на 0,34 ед. рН). Górski в своей работе с мотыльковыми пришел к выводу, что должна существовать такая реакция почвы, которую растение не меняет ни в ту, ни в другую сторону и к которой

растение стремится привести почву. Arrhenius на основании своих многочисленных опытов говорит, что большинство растений имеет два optimum'a роста, которые он объясняет зависимостью роста растений не только от более активных Н—ионов, но и менее активных ОН—ионов, противоположно действующих; а если это так, то рост растений имеет две вершины, происшедшие от приближения двух кривых: одной, представляющей рост и концентрацию Н—ионов и другой—тот же рост и концентрацию ОН—ионов. Постараемся найти соотношение между optimum'ом роста каждого из взятых растений и реакцией почвы, полученной нами в конце опыта. Если мы через графики проведем прямую, проходящую через нейтральную реакцию почвы ($pH=7$), то все конечные значения pH почвы при всех культурах разделятся на две части, при чем в верхней части графика разместятся четыре конечных значения pH —щелочные, а в нижней три значения pH —кислые. Интересно отметить, что кривые каждой части графика направляются, за небольшим исключением, в разные стороны от нейтральной линии, причем как-бы стремятся образовать две группы. Отсюда видна возможность двух optimum'ов Arrhenius'a. И если допустить это, то наши кривые по одну и другую сторону от нейтральной линии должны где-то сойтись в одной точке, которая отметит некоторое значение pH , являющееся оптимальным для данного растения, при чем одна точка будет находиться ниже $pH=7$, другая выше $pH=7$. Постараемся найти эти точки, а для этого, выведя средние арифметические для каждой из указанных групп конечных значений pH для каждого растения отдельно, найдем их отклонения, а затем их истинные средние. Словом, подвергнем наши конечные значения pH математической обработке методами вариационной статистики. Вычисления для каждой культуры представим в следующих таблицах.

ТАБЛИЦА V.

Р О Ж Б							
рН почвы к концу опыта	$\pm D$	D_2	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum D^2}{n-1}}$	$m = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$	$M \pm m$	$p = \pm \frac{100m}{M} \%$	$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$
8,44	+0,49	0,2401	$\pm 0,60$	$\pm 0,30$	$7,95 \pm 0,30$	$\pm 3,7\%$	4,9
8,33	+0,38	0,1424					
7,72	-0,23	0,0529					
7,13	-0,82	0,6724					
$M_1 = 7,95$							
6,22	+0,86	0,7396	$\pm 0,77$	$\pm 0,44$	$5,36 \pm 0,44$	$\pm 8,2\%$	
5,11	-0,25	0,0625					
4,74	-0,62	0,3844					
$M_2 = 5,36$							

Из выражения для $\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 - m_2^2}}$ можно практически утверждать, что варианты щелочных и кислых значений pH , особенно, соответствующие им средн. арифм. относятся к различным вариационным рядам, причем, если обратим внимание на P (точность опыта), то заметим, что M_1 определено с меньшей относительной ошибкой, чем M_2 .

Для овса мы получили следующие данные:

ТАБЛИЦА VI.

О В Е С								
рН почвы к концу опыта	$\pm D$	D^2	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum D^2}{n-1}}$	$m = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$	$M \pm m$	$p = \pm \frac{100m_{0/0}}{M}$	$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 - m_2^2}}$	
8,00	+0,41	0,1681	$\pm 0,39$	$\pm 0,19$	7,59 $\pm$ 0,19	2,5 ⁰ / ₀	5,0	
7,80	+0,21	0,0441						
7,49	-0,10	0,0100						
7,09	-0,50	0,2500						
$M_1 = 7,59$								
6,07	+0,75	0,5625	$\pm 0,73$	$\pm 0,42$	5,32 $\pm$ 0,42	7,9 ⁰ / ₀		
5,28	-0,04	0,0016						
4,60	-0,72	0,5184						
$M_2 = 5,32$								

И здесь, как и в предыдущем случае, M_1 и M_2 относятся к различным вариационным рядам, причем $\pm P$ в отношении M_2 вычислено с меньшей точностью. Как увидим в дальнейшем, вычисления для всех культур дали меньшую точность для M_2 , что можно было бы объяснить меньшим числом вариантов для значений рН ниже 7-ми. В этом же нас убеждает и выражение для вариационного коэффициента V .

Ячмень дает следующие данные:

ТАБЛ. VII.

	Я	Ч	М	Е	Н	Б		
рН почвы к концу опыта	$\pm D$	D^2	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum D^2}{n-1}}$	$m = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$	$M \pm m$	$p = \pm \frac{100m_{0/0}}{M}$	$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$	
8,45	+0,46	0,2116	$\pm 0,48$	$\pm 0,24$	$7,99 \pm 0,24$	$\pm 3^{0/0}$	5,6	
8,30	+0,31	0,0961						
7,84	-0,15	0,0225						
7,37	-0,62	0,3844						
$M_1 = 7,99$								
6,20	+0,69	0,4761	$\pm 0,65$	$\pm 0,37$	$5,51 \pm 0,37$	$\pm 6,7^{0/0}$		
5,42	-0,09	0,0081						
4,91	-0,60	0,3600						
$M_2 = 5,51$								

явление то же, что и для ржи и овса; точность для M_2 здесь несколько большая, чем в предыдущих случаях и выражение $M_1 - M_2$ здесь дает большую величину.

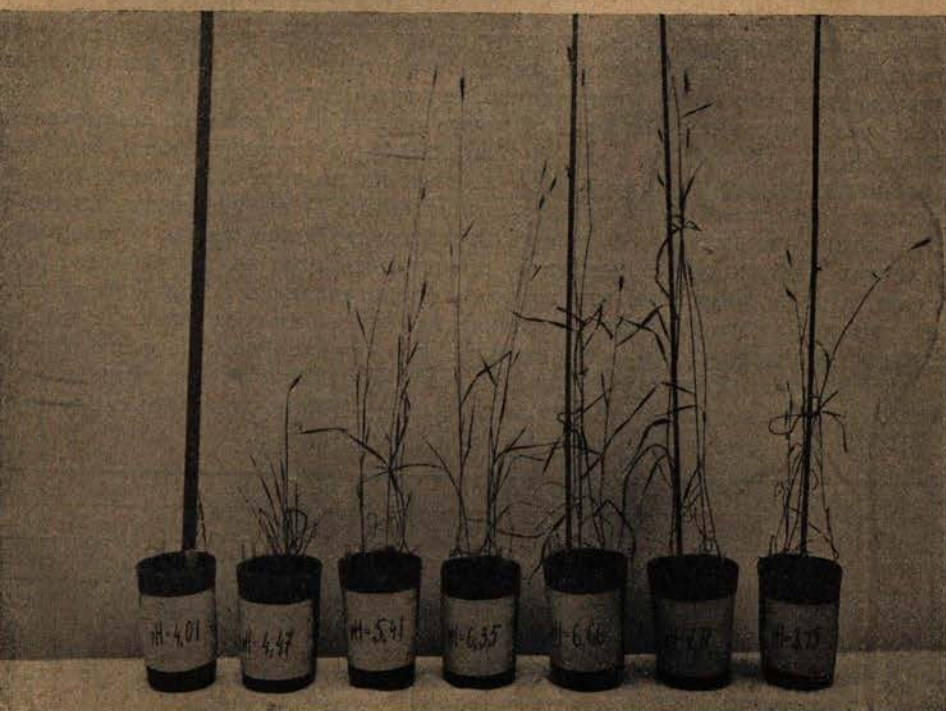
Наконец, пшеница дала нам следующие величины:

ТАБЛ. VIII.

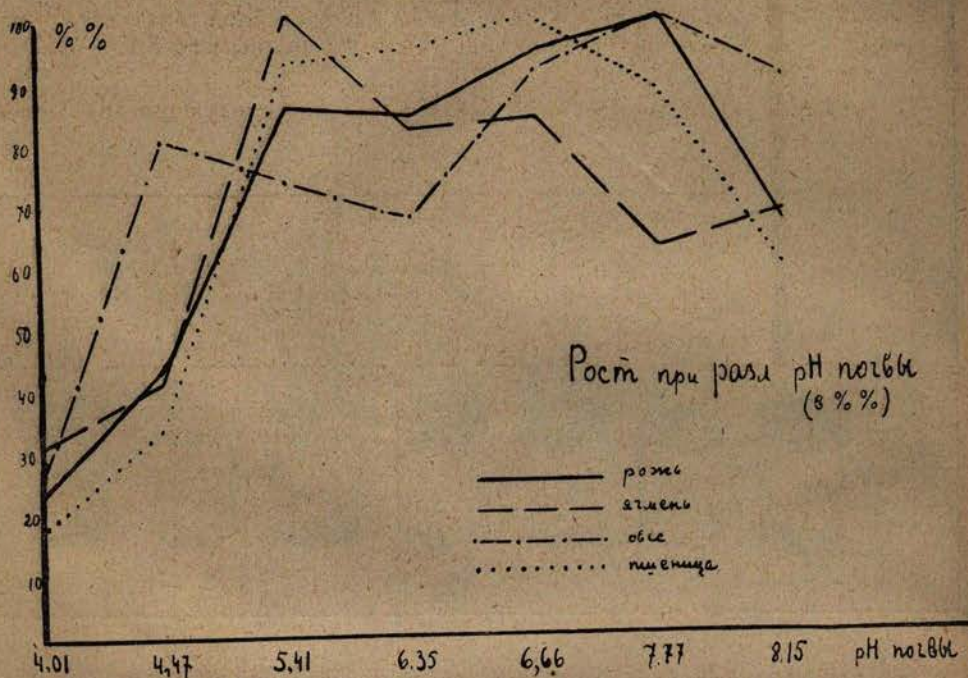
П Ш Е Н И Ц А								
рН почвы к концу опыта	$\pm D$	D^2	$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum D^2}{n-1}}$	$m = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$	$M \pm m$	$\rho = \pm \frac{100m_{0/0}}{M}$	$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$	
8,30	+0,47	0,2209	$\pm 0,49$	$\pm 0,24$	$7,83 \pm 0,24$	$\pm 3^{0/0}$	4,8	
7,97	+0,14	0,0196						
7,91	+0,08	0,0064						
7,13	-0,70	0,4900						
$M_1 = 7,83$								
6,34	+0,62	0,3844	$\pm 0,65$	$\pm 0,37$	$5,72 \pm 0,37$	$\pm 6,5^{0/0}$		
5,69	-0,03	0,0009						
5,13	-0,59	0,3481						
$M_2 = 5,72$								

Как во всех предыдущих культурах M_1 вычислено с большей точностью, чем M_2 , но значения для $M_1 - M_2$ дают нам уверенность, что как варианты каждой группы, так и их средние арифметические являются следствием не случайности, а определенных условий жизни данного растения при данной реакции почвы и степени воздействия этого растения на почву. Мы можем утверждать, что под культурой ржи реакция почвы приближалась с одной стороны к рН $7,95 \pm 0,30$ в щелочном интервале, а с другой к рН $5,36 \pm 0,44$ в кислотном интервале, овса — к рН $7,59 \pm 0,19$ и $5,32 \pm 0,42$; ячменя — к рН $7,99 \pm 0,24$ и $5,51 \pm 0,37$; пшеницы — к рН $7,83 \pm 0,24$ и $5,72 \pm 0,32$. Эти значения рН почвы мы, возможно, и могли бы считать оптимальными для данных культур. И здесь у нас появляется совпадение с одной стороны со взглядами Górski'go о существовании реакции (правда, не одной, а двух), которая не изменяется под влиянием растения ни в ту, ни в другую сторону и с утверждением Arrhenius'a, что большинство растений имеет два optimum'a роста. В случае, если бы мы имели более тесные интервалы между грациями, а, следовательно, и большее число вариантов, как щелочных, так и кислотных, выводы получились бы еще более резкими и точными. Фотографические снимки растений, произведенные 7/viii и помещенные ниже, дают уже указание на существование двухвершинности, несмотря на то, что они сделаны в периоде только начавшегося колошения растений.





Посмотрим, какую картину дали нам промеры растений. Ниже помещены графики роста растений (в %) при различной реакции почвы.



Рост наших растений к концу опыта имеет ту же тенденцию к двух-вершинности, к двум optimum'ам. Рост растений, за малым исключением, показывает, что наши математические вычисления совпадают с действительным состоянием растений к концу опыта. Так рожь по вычислениям дала $M_1 = 7,95 \pm 0,30$ и $M_2 = 5,36 \pm 0,44$ optimum'ы роста же дали (в наших градациях) 5,41 и 7,77. И если не во всех культурах заметно полное совпадение значений pH, вычисленных и полученных в опыте, то это можно, во первых, объяснить отсутствием более тесных градаций на флангах ряда, которые могли бы представить рост растений более рельефно, а во вторых тем, что графики представляют собою данные роста, а не урожая сухого вещества, которые не были нами получены, так как растения использовались в сыром виде для определения pH в их соке.

Что касается сока растений, то реакция различных частей их (корней, стеблей, листьев, колоса или метелки) к концу опыта оказалась следующей:

ТАБЛИЦА IX.

pH почвы	Р О Ж Ь											
	К о р н и			С т е б л и			Л и с т ь я			К о л о с		
	г	п	средн.	г	п	средн.	г	п	средн.	г	п	средн.
4,01	4,63	4,54	4,58	4,56	4,49	4,54	4,37	4,45	4,42	4,23	4,24	4,24
4,47	5,18	5,04	5,11	5,62	5,66	5,64	5,36	5,49	5,43	5,68	5,55	5,62
5,41	6,62	6,66	6,64	5,45	5,45	5,45	5,65	5,73	5,69	5,48	5,50	5,49
6,35	6,74	6,69	6,72	6,56	6,58	6,57	6,42	6,46	6,44	6,32	6,34	6,33
6,66	7,16	7,18	7,17	6,65	6,56	6,61	6,18	6,11	6,15	6,27	6,37	6,32
7,77	7,18	7,22	7,20	6,52	6,59	6,56	6,41	6,42	6,42	6,76	6,80	6,78
8,15	7,33	7,39	7,36	6,72	6,61	6,66	6,99	6,81	6,90	6,51	6,46	6,49

Рассматривая данные, замечаем, что в то время, как сок корней при щелочной почве менее щелочен самой почвой, при кислой почве он имеет больший рН, чем субстрат. Почти та же картина и для остальных частей растения: до рН 6,66 для почвы—сок стеблей, листьев и колоса менее кислый, чем рН субстрата, а при: рН почвы 6,66-8,15—эти части кислее почвы.

Реакция сока частей овса к концу опыта дала следующие значения рН:

ТАБЛ. X.

рН почвы	О			В			Е			С		
	К о р н и			С т е б л и			Л и с т ь я			М е т е л ь		
	I	II	Средн.	I	II	Средн.	I	II	Средн.	I	II	Средн.
4,01	5,34	5,40	5,37	5,05	5,00	5,03	—	—	—	—	—	—
4,47	6,47	6,58	6,53	6,61	6,63	6,62	6,54	6,60	6,57	6,78	6,78	6,78
5,41	6,81	6,79	6,80	6,52	6,51	6,52	6,46	6,48	6,47	6,70	6,78	6,74
6,25	7,06	6,98	7,02	6,64	6,61	6,63	6,59	6,65	6,62	6,46	6,42	6,44
6,66	7,22	7,24	7,23	6,87	6,83	6,85	6,87	6,74	6,81	7,12	7,12	7,12
7,77	7,35	7,42	7,39	6,80	6,67	6,74	6,65	6,49	6,57	6,73	6,69	6,71
8,15	7,46	7,50	7,48	7,09	6,96	7,03	6,98	6,88	6,93	7,04	6,95	7,00

И здесь при кислой почве все части растения менее кислы и при увеличении рН почвы увеличивается и рН частей растения, причем до рН 6,35—6,66 почвы части менее кислы своего субстрата, а от 6,66 до 8,15—кислее его.

Для пшеницы получены следующие данные:

ТАБЛ. XI.

рН почвы	П			Ш			Е			Н			И			Ц			А		
	К о р н и			С т е б л и			Л и с т ь я			К о л о с											
	I	II	Средн.	I	II	Средн.	I	II	Средн.	I	II	Средн.	I	II	Средн.	I	II	Средн.	I	II	Средн.
4,01	5,09	5,04	5,07	5,07	5,23	5,15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4,47	6,45	6,51	6,48	5,65	5,55	5,60	6,42	6,43	6,43	6,91	6,91	6,91	6,42	6,43	6,43	6,91	6,91	6,91	6,42	6,43	6,43
5,41	7,16	7,10	7,13	6,64	6,65	6,65	6,91	6,83	6,87	6,64	6,68	6,66	6,91	6,83	6,87	6,64	6,68	6,66	6,91	6,83	6,87
6,35	7,12	7,12	7,12	6,77	6,81	6,79	6,70	6,73	6,72	6,69	6,69	6,69	6,70	6,73	6,72	6,69	6,69	6,69	6,70	6,73	6,72
6,66	7,12	7,10	7,11	6,62	6,53	6,58	6,69	6,77	6,73	6,63	6,54	6,59	6,69	6,77	6,73	6,63	6,54	6,59	6,69	6,77	6,73
7,77	7,65	7,56	7,62	6,84	6,77	6,81	6,63	6,68	6,66	6,77	6,70	6,74	6,63	6,68	6,66	6,77	6,70	6,74	6,63	6,68	6,66
8,15	7,34	7,32	7,33	6,86	6,88	6,87	6,81	6,84	6,83	6,73	6,73	6,73	6,81	6,84	6,83	6,73	6,73	6,73	6,81	6,84	6,83

Корни, стебли, листья и колос пшеницы оказывались везде менее кислыми, чем их соответствующая почва за исключением двух последних щелочных градаций почвы, причем и здесь наблюдается тоже соот-

шение между почвой до рН 6,66 включительно и щелочными почвами и соответствующими им частями растения.

Наконец, сок частей ячменя дал следующую реакцию:

ТАБЛ. XII.

Я Ч М Е Н Ь												
рН почвы	К о р н и			С т е б л и			Л и с т ь я			К о л о с		
	I	II	Средн.	I	II	Средн.	I	II	Средн.	I	II	Средн.
4,01	4,70	4,61	4,66	4,40	4,39	4,40	—	—	—	—	—	—
4,47	5,23	5,30	5,27	5,02	5,20	5,11	5,80	5,88	5,84	—	—	—
5,41	7,06	7,04	7,05	6,36	6,46	6,41	6,47	6,43	6,45	—	—	—
6,35	6,97	7,00	6,99	6,50	6,54	6,52	6,36	6,41	6,39	—	—	—
6,66	7,26	7,33	7,30	6,99	6,85	6,92	6,71	6,59	6,65	—	—	—
7,77	7,26	7,34	7,30	7,26	7,15	7,21	6,33	6,33	6,33	—	—	—
8,15	7,33	7,22	7,28	7,62	7,51	7,57	6,55	6,55	6,55	—	—	—

Как видим и здесь соотношение между рН почвы и рН сока растения то же. Таким образом, вышеприведенные данные позволяют заключить, что сок изученных нами злаковых растений не остается неизменным при различной реакции почвенной среды; при этом наибольший сдвиг рН сока наблюдается в корнях, а наименьший — в зеленых частях растений. Так, при рН почвы—8,15 у ржи отклонение от этой цифры в корнях—0,79, а для стеблей и листьев, в среднем—1,97. Те же цифры для овса—0,67 и 1,17; для пшеницы—0,82 и 1,30 и для ячменя—0,87 и 1,60. Это заставляет предполагать, что сок зеленых частей растений обладает более резко выраженными буферными свойствами (продукты ассимиляции?), чем сок корней.

О характере изменения реакции сока данных растений за период вегетации говорят следующие таблицы.

ТАБЛ. XIII.

Р О Ж Ь												
рН почвы	К о р н и				С т е б л и				Л и с т ь я			
	17/vii	31/vii	14/viii	29/viii	17/vii	31/vii	14/viii	29/viii	17/vii	31/vii	14/viii	29/viii
4,01	4,73	5,04	5,11	4,58	5,35	5,15	5,04	4,54	—	—	—	4,42
4,47	5,57	6,10	5,94	5,11	6,20	6,22	6,02	5,64	—	6,25	6,52	5,43
5,41	6,23	6,67	6,97	6,69	6,05	6,08	6,53	5,45	—	6,25	6,79	5,69
6,35	6,45	6,54	6,83	6,72	6,15	6,24	6,67	6,57	—	6,30	6,67	6,44
6,66	6,58	6,71	7,04	7,17	6,16	6,17	6,60	6,61	—	6,39	6,64	6,15
7,77	6,64	7,07	7,13	7,20	6,34	6,51	6,61	6,56	—	6,79	6,87	6,42
8,15	6,74	7,29	7,28	7,36	6,49	6,86	6,93	6,66	—	6,91	6,85	6,90

ТАБЛ. XIV.

Я Ч М Е Н Ь												
рН почвы	К о р н и				С т е б л и				Л и с т ь я			
	17/vii	31/vii	14/viii	29/viii	17/vii	31/vii	14/viii	29/viii	17/vii	31/vii	14/viii	29/viii
4,01	5,43	5,02	5,51	4,66	5,34	5,46	5,09	4,40	—	—	—	—
4,47	5,30	6,85	6,42	5,27	5,73	6,46	6,39	5,11	—	6,81	6,98	5,84
5,41	6,51	7,12	6,93	7,05	6,44	7,02	6,71	6,41	—	6,82	6,68	6,45
6,35	6,07	6,74	7,14	6,99	6,16	6,48	6,91	6,52	—	6,37	6,69	6,39
6,66	6,72	6,03	7,38	7,30	6,32	6,66	7,14	6,92	—	6,45	6,90	6,65
7,77	6,64	6,75	7,02	7,30	6,51	6,83	7,10	7,21	—	6,58	6,80	6,33
8,15	6,79	7,08	7,24	7,28	6,52	6,85	7,17	7,57	—	6,70	6,97	6,55

ТАБЛ. XV.

П Ш Е Н И Ц А												
рН почвы	К о р н и				С т е б л и				Л и с т ь я			
	17/vii	31/vii	14/viii	29/viii	17/vii	31/vii	14/viii	29/viii	17/vii	31/vii	14/viii	29/viii
4,01	5,19	5,20	6,39	5,07	5,48	5,39	6,09	5,15	—	—	—	—
4,47	6,36	5,76	6,11	6,48	6,07	5,88	5,73	5,60	—	6,36	6,33	6,43
5,41	6,40	6,20	6,64	7,13	6,30	6,24	6,35	6,65	—	6,39	6,52	6,86
6,35	6,96	6,52	6,70	7,12	6,43	6,30	6,48	6,79	—	6,22	6,37	6,72
6,66	7,02	6,76	6,96	7,11	6,52	6,66	6,51	6,58	—	6,52	6,55	6,73
7,77	6,91	6,66	7,25	7,62	6,79	6,40	6,71	6,81	—	6,30	6,68	6,66
8,15	7,17	6,80	7,21	7,33	6,83	6,77	6,83	6,87	—	6,20	6,72	6,83

ТАБЛ. XVI.

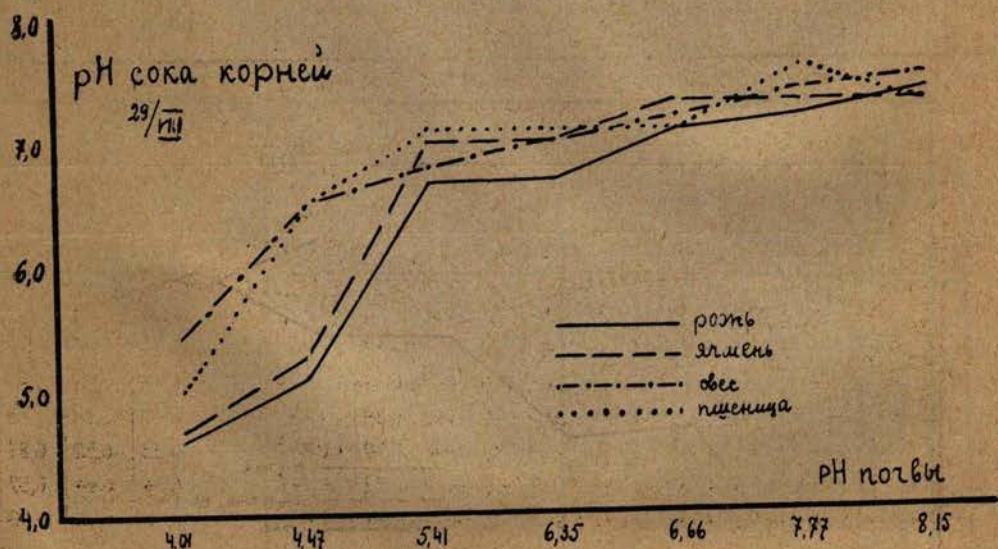
О В Е С												
рН почвы	К о р н и				С т е б л и				Л и с т ь я			
	17/vii	31/vii	14/viii	29/viii	17/vii	31/vii	14/viii	29/viii	17/vii	31/vii	14/viii	29/viii
4,01	5,24	4,48	5,12	5,37	5,25	5,11	4,94	5,03	—	—	—	—
4,47	6,43	5,62	6,09	6,53	6,27	6,07	6,37	6,62	—	5,99	6,47	6,57
5,41	7,04	6,14	6,35	6,80	6,34	6,20	6,32	6,52	—	6,01	6,53	6,47
6,35	6,96	6,48	6,65	7,02	6,31	6,23	6,38	6,63	—	6,17	6,38	6,62
6,66	6,85	6,55	6,87	7,23	6,45	6,34	6,70	6,85	—	6,33	6,52	6,81
7,77	6,94	6,65	6,85	7,39	6,77	6,35	6,72	6,74	—	6,34	6,64	6,57
8,15	6,98	6,75	7,40	7,48	6,80	6,45	6,82	7,03	—	6,42	6,68	6,93

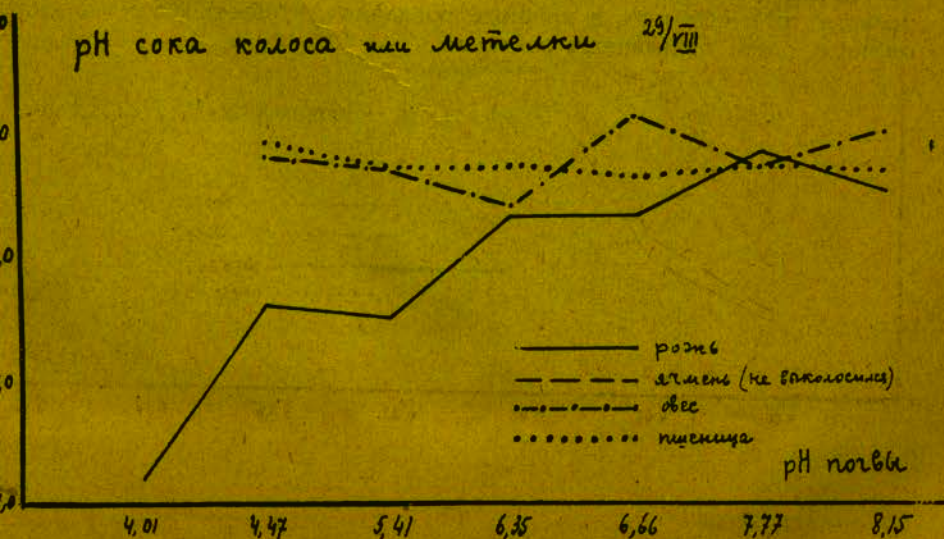
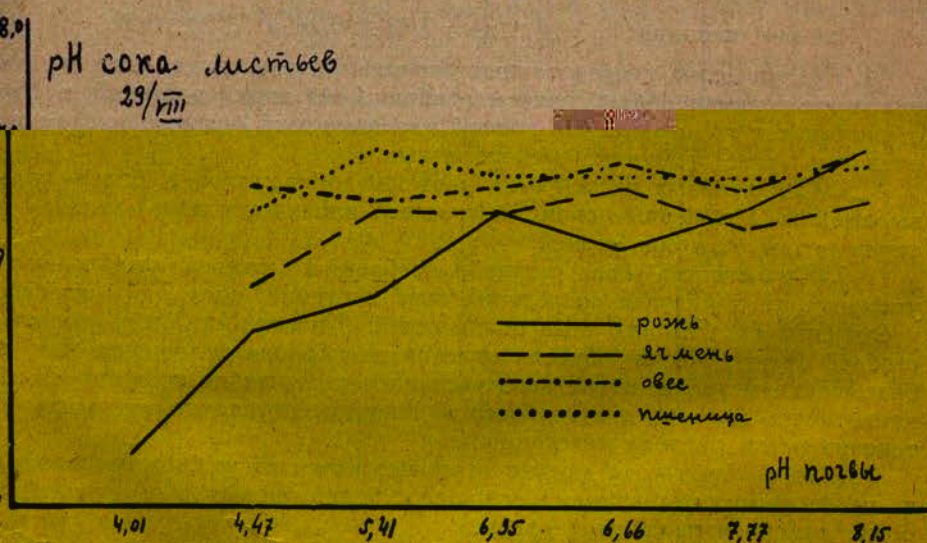
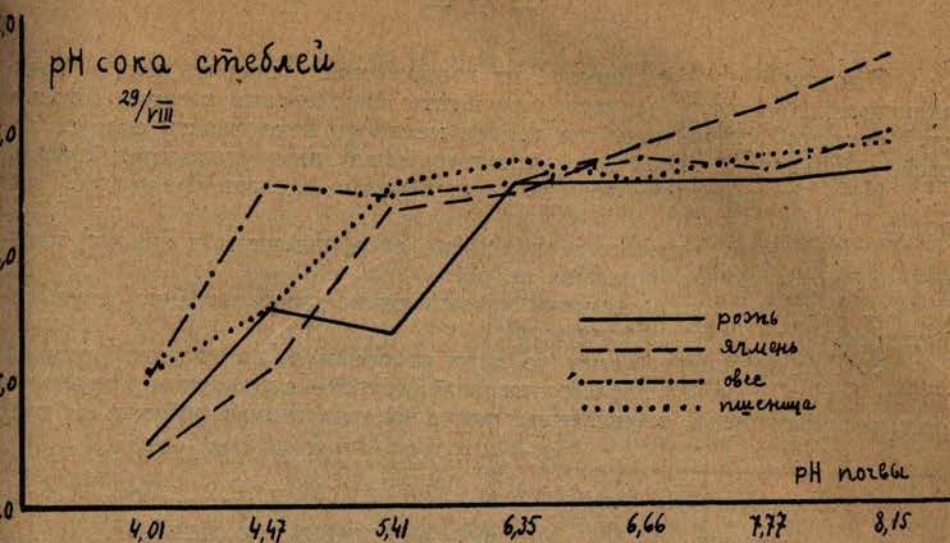
Значения рН для ржи указывают, что кислотность сока корней, стеблей и листьев до начала созревания уменьшалась, а с 14/VIII кислотность увеличивалась, с некоторым запозданием для листьев. Для ячменя можно констатировать то-же самое: увеличение кислотности сока корней, стеблей и листьев произошло в один и тот же период роста как и у ржи. Совсем другие величины дают нам значения рН сока корней, стеблей и листьев пшеницы и овса: до стадии колошения (14/VIII) шло увеличение кислотности сока корней и стеблей, после чего наступило уменьшение кислотности сока этих частей; кислотность же сока листьев, как пшеницы, так и овса, неуклонно уменьшается.

Соотношение между реакцией сока и родом растений дают нам следующие таблица и графики.

ТАБЛ. XVII.

рН почвы	К о р н и				С т е б л и				Л и с т ь я				К о л о с или метелка			
	Ржи	Овса	Пшени- цы	Ячменя	Ржи	Овса	Пшени- цы	Ячменя	Ржи	Овса	Пшени- цы	Ячменя	Ржи	Овса	Пшени- цы	Ячменя
4,01	4,58	5,37	5,07	4,66	4,54	5,03	5,15	4,40	4,42	—	—	—	4,24	—	—	—
4,47	5,11	6,53	6,48	5,27	5,64	6,62	5,60	5,11	5,43	6,57	6,43	5,84	5,62	6,78	6,91	—
5,41	6,69	6,80	7,13	7,05	5,45	6,52	5,65	6,41	5,69	6,47	6,86	6,45	5,49	6,74	6,66	—
6,35	6,72	7,02	7,12	6,99	6,57	6,63	6,79	6,52	6,44	6,62	6,72	6,39	6,33	6,44	6,69	—
6,66	7,17	7,23	7,11	7,30	6,61	6,85	6,58	6,92	6,15	6,81	6,73	6,65	6,32	7,12	6,59	—
7,77	7,20	7,39	7,62	7,30	6,56	6,74	6,81	7,21	6,42	6,57	6,66	6,33	6,78	6,71	6,74	—
8,15	7,36	7,48	7,33	7,28	6,66	7,03	6,87	7,57	6,90	6,93	6,83	6,55	6,49	7,00	6,73	—





Эти данные и графическое их изображение говорят, что, в подавляющем большинстве случаев, результаты определения реакции сока частей растений ставят рожь на первое место по кислотности сока ее частей, а пшеницу с овсом — на последнее; между ними находится ячмень.

Итак, из вышеприведенных данных можно сделать следующие выводы:

1. Культура зерновых злаков (ржи, овса, пшеницы и ячменя) изменяет реакцию почвы, повышая ее рН.

2. Графики роста растений указывают на существование двух optimum'ов роста (двухвершинность).

3. Эти optimum'ы лежат по двум сторонам от нейтральной реакции почвы (рН=7): один в кислом интервале, другой — в щелочном, причем для ржи, математически вычисленные такие предполагаемые optimum'ы будут

$$M \pm m = 7,95 \pm 0,30 \text{ и } 5,36 \pm 0,44.$$

для овса: $M \pm m = 7,59 \pm 0,19 \text{ и } 5,32 \pm 0,42.$

„ ячменя: $M \pm m = 7,99 \pm 0,24 \text{ и } 5,51 \pm 0,37.$

и для пшеницы: . . . $M \pm m = 7,83 \pm 0,24 \text{ и } 5,72 \pm 0,32.$

4. Реакция сока исследованных зерновых злаков изменяется в зависимости от реакции почвы, причем реакция сока этих растений всегда обнаруживает по сравнению с почвой менее кислую реакцию при кислых почвах и менее щелочную при щелочных.

5. Сок зеленых частей этих растений обнаруживает более сильно выраженные буферные свойства и менее изменяется под влиянием реакции почвы, чем сок корней.

6. Кислотность сока корней, стеблей и листьев ржи и ячменя уменьшается до начала созревания этих растений, после чего наступает увеличение кислотности сока этих частей. Кислотность сока корней стеблей овса и пшеницы увеличивается до периода колошения или выбрасывания метелки, после чего наступает уменьшение кислотности сока. Кислотность же сока листьев овса и пшеницы неуклонно уменьшается в течение всего периода вегетации.

7. По реакции сока данные зерновые злаки могут быть расположены за некоторыми отклонениями, начиная с более кислых, в следующий ряд: рожь, ячмень и пшеница с овсом.

8. Дальнейшие опыты должны быть поставлены при более тесных интервалах рН, особенно в крайних градациях, чтобы более резко выявить optimum роста означенных растений.

Проф. А. В. Ключарев и Р. Г. Страж.

Zusammenfassung.

1. Die Kultur der Kornarten (des Roggens, des Hafers, des Weizens und der Gerste) verändert die Bodenreaktion, indem sie sein pH vergrößert:

2. Die Graphiken des Pflanzenwachstums weisen auf das Vorhandensein zweier Optima des Wuchses (Zweigipfeligkeit) hin.

3. Diese Optima liegen auf beiden Seiten von der neutralen Bodenreaktion ($\text{pH}=7$): das eine im sauren, das andere im alkalischen Intervalle, wobei diese mathematisch bearbeiteten voraussetzende Optima sind für Roggen: $M \pm m = 7,95 \pm 0,30$ und $5,36 \pm 0,44$ ergeben, für Hafer: $M \pm m = 7,59 \pm 0,19$ und $5,32 \pm 0,42$, für Gerste: $M \pm m = 7,99 \pm 0,24$ und $5,51 \pm 0,37$, für Weizen: $M \pm m = 7,83 \pm 0,24$ und $5,72 \pm 0,32$.

4. Die Saffreaktion der untersuchten Kornarten verändert sich in Abhängigkeit von der Bodenreaktion, wobei die Saffreaktion dieser Pflanzen immer im Vergleich mit dem Boden eine weniger saure Reaktion bei sauren Böden und eine weniger alkalische bei alkalischen Böden äussert.

5. Der Saft der grünen Teile dieser Pflanzen äussert stärker ausgeprägte Puffereigenschaften und verändert sich weniger unter dem Einflusse der Bodenreaktion, als der Saft der Wurzeln.

6. Die Azidität des Halm- und Blättersaftes des Roggens und der Gerste vermindert sich bis zum Beginn des Reifwerdens, wonach eine Vermehrung der Säure enthaltenden Fähigkeit eintritt; die Azidität des Halmsaftes des Hafers und Weizens vergrößert sich bis zur Periode der Ährenbildung oder des Auswerfens der Rispe, dann aber verkleinert sie sich; die Azidität des Blättersaftes des Hafers und Weizens jedoch verkleinert sich standhaft im Laufe der ganzen Vegetationsperiode.

7. Nach der Saffreaktion ihrer Bestandteile können die gegebenen Kornarten, indem wir mit den mehr sauren beginnen, mit einigen Abweichungen, in folgende Reihe geordnet werden: Roggen, Gerste und Weizen mit Hafer.

8. Weitere Versuche müssen bei beschränkteren Intervallen besonders in den äussersten Gradationen, angestellt werden, um die Wachstumsoptimum bezeichneter Pflanzen schärfer zu offenbaren.

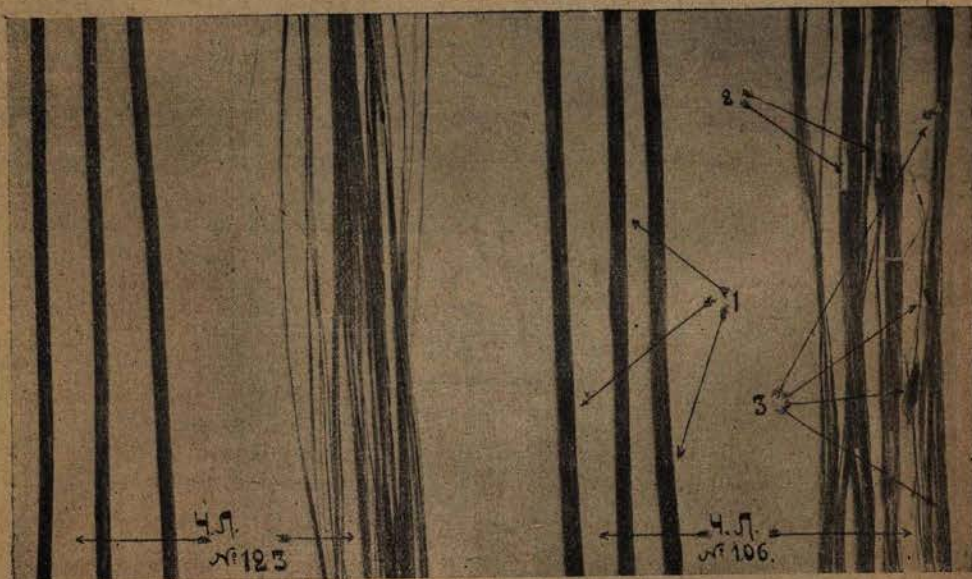
Prof. A. Klütschareff und R. Strasch.

Случаи иммунности некоторых „чистых линий“ льна к поражению льняной ржавчиной *Melampsora lini* (Pers) Lév.

Общие положения.

В отдельные годы льняные посевы, особенно в районах возделывания льна на волокно, поражаются болезнью называемой „льняной ржавчиной“, вызываемой паразитическим грибом *Melampsora lini* (Pers) Lév. Такое заболевание льна наблюдается не ежегодно, степень поражения бывает не одинаковая.

Вред приносимый этой ржавчиной заключается в том, что сильно заболевшие растения несколько отстают в своем полном развитии. Гифы грибка проникают в пучки волокна, опутывают волоконца, склеивая, отчасти раз'единяя и ослабляя их крепость на разрыв (Toller¹⁶, Hart⁶). После росения или мочки льняной соломы, в местах поражения ржавчиной стеблей, костра не отделяется и остается кусочками при волокне и отделяется



Урожай 1915 г.

Линия иммунная к поражению *Melampsora lini*.
№ 123

Линия поражающаяся *Melampsora lini* № 106.
(1) черные пятна телейтоспоровой стадии „мухоседа“, (2) кастра не отделяющаяся от волокна, (3) пятна и сгустки телейтоспоровой формы на волокне

даже после трепки волокна. В дальнейшей обработке волокна, чесании, получение пряжи и ткани, эта приставшая костра значительно мешает и ухудшает все производство. Крепость волокна значительно падает, при обработке рвется и отходит в отброс паклю „угары“ и проч. В общежитии темные пятна „телейтоспоровой“ стадии болезни, когда льняной стебель покрыт этими пятнами, подобно инкрустации, называют „мухоседой“. Вероятно, случаи, когда волокно бывает с большим количеством трудно отделяемой кастры т. наз. „присушливое“ с „присухой“, относятся к льну, солома которого была от растений пораженных мелапсорой*). Вообще вред причиняемый этой ржавчиной весьма большой в те годы, когда она имеет широкое распространение. Необходимо отметить, что в научной литературе не имеется данных, на основании которых можно было бы судить о размере технического ухудшения волокна от пораженных ржавчиной растений по сравнению с не пораженными, при условиях совершенно тождественных как при росте льна, так и при уборке и обработке. До сих пор не было поставлено специальных опытов по сравнению техническо-прядельных свойств волокна от сорта пораженного и не пораженного ржавчиной. Для разрешения этого важного вопроса мною были заложены в 1923—24 году опыты на Энгельгардтовской области с. хоз. опытной станции в Смоленской губ.**), по получению и выращиванию сортов льна как иммунных, так и поражающихся ржавчиной, с наличием семян, достаточных для получения волокна в таком количестве, чтобы можно было в льно-технической лаборатории произвести объективную оценку. Такие опыты можно было заложить лишь после того, когда было установлено твердо, что отдельные линии льна не одинаково относятся к болезни (Ренард^{10, 11, 12, 13} Volley³, Вавилов¹⁷, Зыбына¹⁸). Всего „линий“ было отобрано свыше 300***) (см. рис. № 2, 3).

При селекции льна для практических целей, возможность получить иммунные сорта к поражению ржавчиной, является одной из основных задач; понятно, что с момента начала селекционной работы со льном на Эносхос еще в 1913 мною было обращено особое внимание на это обстоятельство. К сожалению все наблюдения велись лишь с методикой „селекционной“, а не „фитопатологической“, т. е. о результате отбора и получения устойчивых сортов судилось по окончательному явлению—было ли „телейтоспоровое“ поражение или нет, т. е. имелись ли пятна или нет. Специальных искусственных прививок и наблюдений над развитием отдельных стадий, к-то „уредовой“ не производилось. Но я думаю, что многолетняя проверка и наблюдения над некоторыми устойчивыми „линиями“ как в полевой, так и в тепличной обстановке, говорят за определенную константность особенности противостоять болезни, что для практической селекции дает определенный положительный ответ; задачей же фитопатолога явится установить: почему эти линии льна являются устойчивыми.

Как выше упоминалось эта работа была начата в 1913 году на Эносхос и продолжена на Горещкой с. х. опытной станции в 1926 году.

Сущность болезни.

В специальной фитопатологической литературе мы имеем чрезвычайно мало сведений о природе этой болезни, имеющей весьма суще-

*) Хотя костра может не отделяться от волокна у льна недостаточно отлежавшегося или вымокшего.

**) В дальнейшем изложении где будет ссылка на Энгельгардтовскую станцию будет таковая обозначаться сокращенно Эносхос.

***) Весь семенной материал и цифровые данные находятся в селекционном отделе Эносхос.

венное значение для льняных районов, возделывающих лен на волокно. В большинстве учебников (Tubeuft²¹, Sorauer¹⁴, Eriksson⁴, Höstermann⁵, Stevens¹⁵) мы находим лишь весьма общие описания занимающие всего несколько строк. В мартовском выпуске 1926 года американского журнала *Phytopatology*, появилась весьма обстоятельная статья по выяснению биологии льняной ржавчины г-жи Elen Hart⁶; главные выводы этой работы приводятся в дальнейшем. Вообще биологические особенности этой болезни далеко еще не изучены.

В сырое прохладное лето, к моменту когда лен цветет, на обеих сторонах листьев, стеблях и изредка на коробочках, появляется различное количество оранжевых подушечек, представляющих собою „уредовую“ стадию; пятна в различные годы бывают и по распространности и интенсивности различны, а иногда совершенно покрывают все растение (1915 г.). Затем, вскоре появляются многочисленные, но разной формы и величины, подобно инкрустации, черные, снаружи гладкие даже блестящие пятна „телеитоспоровой“ стадии. Иногда растения бывают настолько поражены, что даже не развивается семенных коробок (головок). Кругом черных пятен, стебель имеет часто желто-бурый оттенок, и, при еще неубранном растении, стебель загнивает, а наружные ткани, содержащие волокна, отстают отдельными волокнами. Такую стадию сильного поражения приходилось наблюдать в нашем опыте в 1918 г. (см. табл. № 3).

Melampsora lini это грибок однолетний с тремя стадиями развития: весенней, летней и осенней на одном и том же растении.

Общий обзор прежних исследований.

В общих чертах литературные данные о *Melampsora lini* можно свести в несколько строк. Persoon⁹ первый в 1801 г. описал ржавчину встречающуюся на возделываемом льне *Linum usitatissimum* L. и на диком *Linum catharticum* под названием *Uredo miniata* var. *lini*. После Пирсона различные авторы относили льняную ржавчину к различным родам. Она описывалась под названием *Uredo*, *Podosporium*, *Leocythea*, *Xyloma* и *Podocystis*; только Léveillé⁷ в 1847 году отнес этот грибок к роду *Melampsora*. Saccardo⁸ в 1888 году равно как и другие исследователи считали, что *Melampsora lini* можем распространяться и на другие дикие льны как-то: *L. perenne*, *L. narbonense*, *L. alpinum*, *L. austriacum*, *L. catharticum* и проч. Но уже Körnicke (ц-но по Hart⁶) в 1865 году указал, что ржавчина, поражающая посевной лен в Пруссии, есть специальная разновидность и предложил ее назвать *Melampsora lini* var. *liniperda*. Позднее работами Palm¹, Eriksson⁴, Pethybridge², Hart⁶ Buchheim³ многократно была доказана полная специализация мелампсор по отдельным ботаническим разновидностям семейства *Linaceae*, и лишь льны, которые находятся в близкой генетической связи с льном *usitatissimum* как-то, *L. angustifolium*, могут заражаться обоюдно одной расой *Melampsora lini* (Вавилов¹); генетическое же родство определяется возможностью получения искусственных гибридов, такие гибриды были получены только между льном *L. usitatissimum* и *L. angustifolium* (Tine Tammes, Вавилов, Ренард). В своей работе „Flax Rust“ Elen Hart⁶, указывает на то, что уредоспоры *Melampsora lini* одинаково сильно поражают, как *Linum usitatissimum*, так и *Linum rigidum*²²).

²²) Указания на генетическое родство и возможности удачного скрещивания между обыкновенным льном и льном ригидум, в означенной работе мы не находим.

Эта работа (E. Hart⁶) дает много, до сих пор мало известных, данных по биологии *Melampsora lini*, поэтому я позволяю себя привести полностью выводы этой работы.

Общие выводы из работы ElenHart „Flax rust“.

1) Было произведено исследование факторов вызывающих заражение и развитие *Melampsora lini*.

2) Основная температура для прорастания эцидиоспор и уредоспор $0,5^{\circ}$ — 18°C и 26° — 27°C .

3) Эцидиоспоры и уредоспоры хорошо прорастают в дистиллированной воде. Присутствие ткани хозяина не усиливает заметным образом прорастания.

4) Эцидиоспоры начинают прорастать к концу 45 минут, при оптимальной температуре каждая спора дает мицелии от одного до шести ростков Sending (трубочек tubes).

5) Уредоспоры начинают прорастать после $1\frac{1}{2}$ часов, при этом (sending) каждая спора дает одну или более разветвленных красновато-оранжевых трубочек, одна из которых развивается быстрее остальных.

6) Уредоспоры прорастают одинаково хорошо на свету и в темноте.

7) При благоприятных условиях уредоспоры сохраняют свою жизнеспособность почти три месяца.

8) Уредоспоры теряют свою жизнеспособность при высокой температуре быстрее чем при низкой.

9) Уредоспоры сохраняют свою жизнеспособность дольше при относительных влажностях от 40% — 60% , чем при относительной влажности 20% — 80% .

10) Телейтоспоры требуют периода покоя перед прорастанием. Попытки укоротить период покоя не имели успеха.

11) Прорастающие трубочки уредоспор входят (попадают) в ткани хозяина через устье.

12) Прорастающие трубочки уредоспор проникают в ткани устойчивых хозяев также свободно, как и в ткани восприимчивых, но зараза убивает несколько клеток устойчивых хозяев и не может дальше развиваться.

13) Заражение от уредоспор происходит, если не зараженные растения продержать во влажной камере, в течение 3-х или более часов.

14) Свет необходим для образования уредоспор. Усиленный свет ускоряет образование уредоспор, между тем как уменьшенный свет удлиняет инкубационный период.

15) Уредоспоры появляются при температурах граничащих между 7° — 30°C ., значительное заражение происходит при 16° — 22°C ., незначительное заражение появляется при 7° — 14°C . и при 26° — 30°C .

16) Интенсивность заражения прямо-пропорционально обилию роста хозяина. Растения удобренные фосфатами, росли более роскошно и были сильнее поражены ржавчиной, чем растения удобренные нитратами или сульфатами.

17) Болезнь проникает в наружные ткани льна и часто поражает волокна, гифы не проникают в древесину (ксилему).

18) Уредоспоры *Melampsora lini* с обыкновенного льна не заражают дикий лен *Linum lewisii*, а уредоспоры *L. lewisii* не заражают обыкновенного льна.

19) Уредоспоры *Melampsora lini* от обыкновенного льна заражают *Linum rigidum* в тяжелой форме.

20) Разновидность Аргентинского льна была иммунна ко всем попыткам заразить Мелампсорой, применявшихся в этих опытах.

О том, как происходит заражение льна уредоспорами и какие происходят изменения в ткани листа хозяина, как Вионского (поражаемого), так и Аргентинского (не поражаемого) льнов можно судить по рисунку № 4, взятому из этой же работы Е. Hart. Относительно внешнего вида, как поражаемых, так и иммунных линий льна можно судить по приводимых здесь наших фотографиях №№ 1, 2, 3.

Выводы из работы Flax rust Е. Hart⁶ дают объяснения целому ряду наших наблюдений над отдельными чистыми линиями льна.

Материалы, условия и характер работы по изучению устойчивости льна в опытах на Эносхос.

Приступая в 1913 году к селекции и изучению биологии льна, мною отбирался материал для опытов по выяснению явлений „вырождения“ Смоленских сортов. В 1912 году было отобрано несколько десятков растений местного Дорогобужского льна для проверки наследования длины стебля;

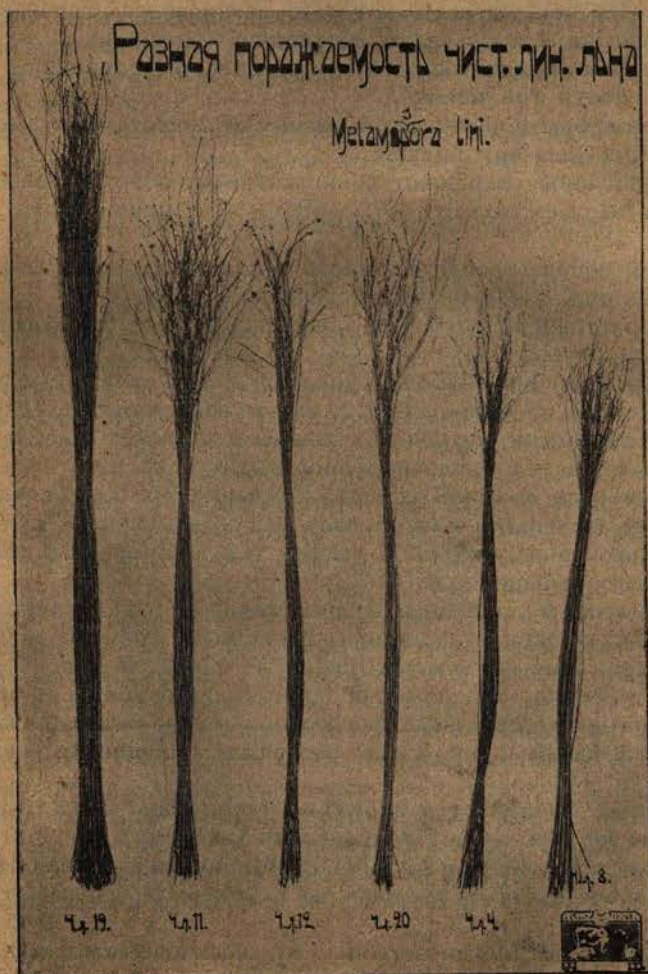


Рис. № 2

при этом отборе, на всех отобранных растениях не было ни единого черного пятна телейтоспор. В 1913 году среди 23 чистых линий, посеянных гнездовым посевом в совершенно одинаковых условиях, как плодородия, густоты, срока, ухода и всего прочего, наблюдалось чрезвычайно большое различие среди отдельных линий—одни были совершенно поражены как-то №№ 19, 12, 4, другие как-то: №№ 11, 20, 8*) без единого пятна см. рис. № 2; остальные были поражены в различной степени.

Кроме степени поражения ржавчиной вышеуказанные шесть линий отличались и по ряду других признаков, послужив исходным материалом, для ряда опытов и наблюдений над выяснением влияния густоты стояния при посеве на почвах различной степени плодородия, опытов по выяснению различий по транспирации, влияния удобрения на длину стебля, анатомического строения и проч.

Шесть чистых линий (19—11, 12—20, 4—8 см. рис. № 2), относящихся попарно к длинным, средним и коротким, поражающихся (первые) и не поражающихся (вторые) ржавчиной, были посажены по весьма точному способу на 3 различных по плодородию почвах: лен после льна—наименее плодородна, лен по мягкой земле (после озимого)—среднее плодородие и лен после клевера—наиболее плодородная. Густота посева установлено было 2×2 с., 4×4 с., 6×6 с., 8×8 сант.

Опыт был поставлен в 1914, 1916 и 1918 г.г.

Способ обозначения степени поражения.

Для установления степени поражения ржавчиной первоначально была попытка учета путем подсчета числа пятен, но это не могло дать положительного результата, так как размер пятен различен: некоторые находятся отдельно, другие сливаясь вместе и поэтому принято было оценивать по индивидуальному суждению, деля на 4 группы: I—обозначает слабое поражение некоторых растений; II—слабое поражение всех растений без влияния на образования головок; III—значительное сплошное поражение стеблей и частичная недоразвитость головок. IV—полное поражение с побурением стебля и даже полным опадением головок.

Данные опытов на Энзосхос.

Полученные данные в той части, которая относится к оценке поражений, сведены в таблички №№ 1—2 и 3.

Лен по льну.

Таблица № 1

№ по порядку	Наименование линий	2×2			4×4			6×6			8×8		
		14	16	18	14	16	18	14	16	18	14	16	18
1	19 поражаемая	0	I	II	0	I	III	0	I	II	0	I	II
2	11 непоражаемая	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	12 поражаемая	0	I	II	0	I	II	0	I	II	0	I	II
4	20 непоражаемая	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	4 поражаемая	0	I	II	0	I	II	0	I	II	0	I	II
6	8 непоражаемая	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* Все эти №№ линий были на выставке в 1913 г. в гор. Сычевке Смоленской губ.

Лен по мягкой земле.

Таблица № 2

по № ку	поряд	Наименование линий	2×2			4×4			6×6			8×8		
			14	16	18	14	16	18	14	16	18	14	16	18
1	19	поражаемая	0	I	II	0	I	II	0	I	II	0	II	II
2	11	непоражаемая	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	12	поражаемая	0	I	II	0	I	II	0	I	II	0	II	II
4	20	непоражаемая	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	4	поражаемая	0	I	II	0	I	II	0	I	II	0	II	II
6	8	непоражаемая	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Лен по клеверу.

Таблица № 3.

№№ по порядку	Наименование линий	2×2		4×4		6×6		8×8	
		14	18	14	18	14	18	14	18
1	19 поражаемая	0	VI	0	IV	0	III	0	III
2	11 непоражаемая	0	0	0	0	0	0	0	0
3	12 поражаемая	0	III	0	IV	0	III	0	III
4	20 непоражаемая	0	0	0	0	0	0	0	0
5	4 поражаемая	0	III	0	III	0	III	0	III
6	8 непоражаемая	0	0	0	0	0	0	0	0

В 1914 году все линии льна, как поражающиеся, так и устойчивые во всех вариантах густоты и плодородия, оказались без видимых следов поражения.

В 1916 г. степень поражения была различна, что видно из таблицы.

В 1918 г. степень поражения ржавчиной была значительно больше, чем в 1916 г. особенно стеблей растений с большой густотой (2×2 и для случая варианта посева на клеверище*) поражение было IV.

Все линии, отобранные в 1913 году по свойству не заболеть, оказались иммунными на все время. Отбор был произведен в благоприятных для развития заразы 1913 год.

Линия № 11, фигурировавшая в целом ряде опытов и ныне размноженная в довольно большом количестве, ни разу за 13 лет посева, как в поле, так и в теплице, не имела пятен ржавчины. Здесь уместно отметить, что, в благоприятные годы (1918, 1923, 1925) для болезни, на стеблях иммунных линий появляются среди общего зеленоватого фона убранных

*) Хотя видимое большое поражение при густом посеве вплоть до потери головок может быть вызвана тем, что при густом посеве растение развивается слабее и более подвержено повреждению.

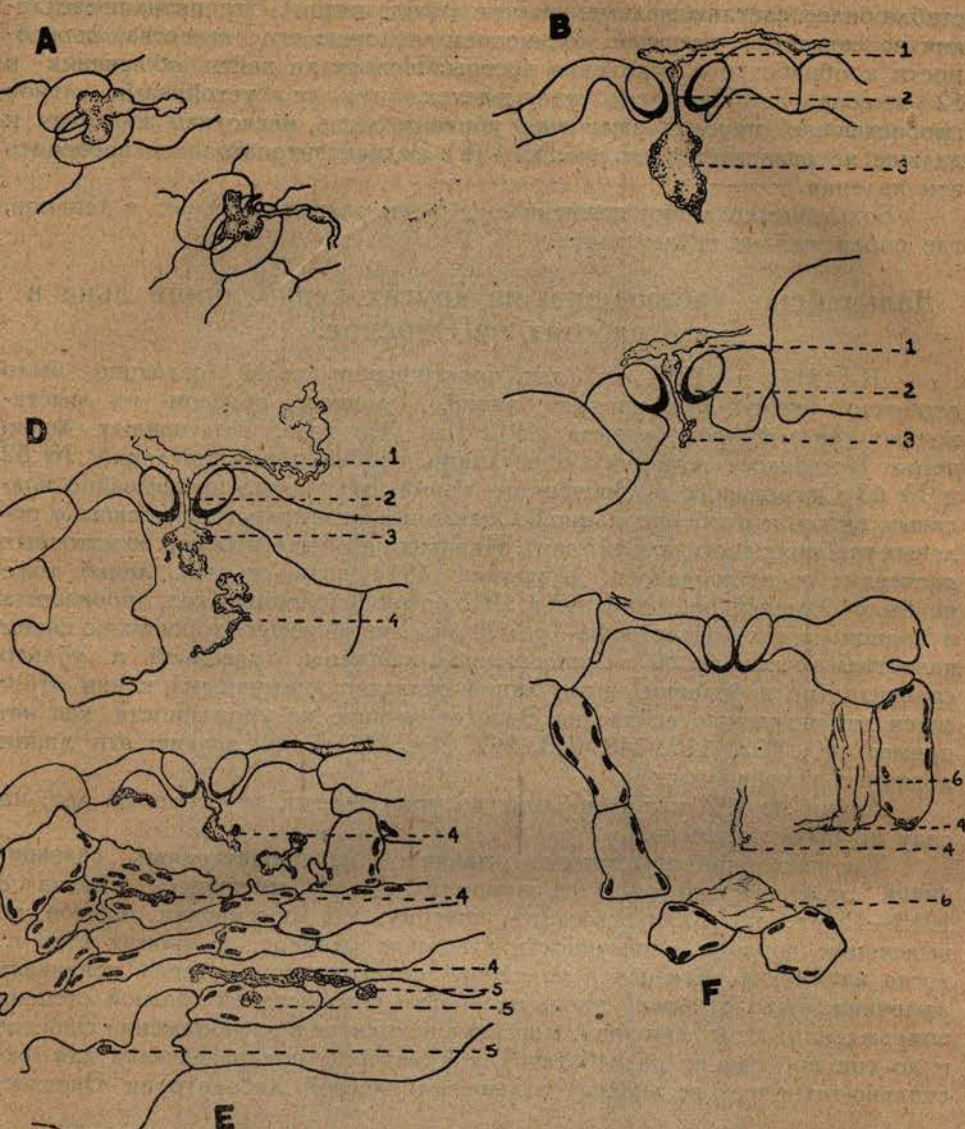


Рис № 4

(по E. Hart)

- A. Вид с поверхности двух аппрессориев, образованных под устьищем прорастающем мицелием ржавчина; после 48 часов во влажной камере.
- B. Разрез листа льна Винона после 48-и часового пребывания во влажной камере; виден аппрессорий (1) сверху устьища, тонкая проникающая трубка (2), проходящая через отверстие устьища и подустыичный пузырек (3), образовавшийся под устьичным входом.
- C. Разрез листа Аргентинского льна после 48 часов пребывания во влажной камере на котором видны: типичный аппрессорий (1), проникающая трубка (2) и маленький подустыичный пузырек (3).
- D. Разрез листа льна Винона спустя 4 дня после заражения во влажной камере. Виден аппрессорий (1), проникающая трубка (2), подустыичный пузырек (3) и гифы (4) развивающиеся от подустыичного пузырька.
- E. Разрез листа льна Винона спустя пять дней после заражения. На нем видны: межклеточные гифы (4), которые пронизывают ткань хозяина и посылают в его клетки сосальца (5).
- F. Разрез листа Аргентинского льна 7 дней спустя после заражения. На нем видны заражающие нити (4), которые убили некоторые клетки хозяина (6)

стебля более светлые желтые участки (вроде пятен). Эти пятна посветления не связаны с видимым ухудшением волокна: его качества, способности к обработке и отделению костры. Нельзя ли найти объяснения в 12 выводе Е. Hart, где указывается, что у устойчивых льнов проростающий мицелий ржавчины убивает лишь несколько клеточек и дальше не развивается см. рис. № 4 (F). Задача фитопатологов проверить эти явления.

Большинство линий испытывались при разных посевах в теплице, где поражений не наблюдалось.

Дальнейшие наблюдения из других серий линий льна в работах на Эндохос.

В 1911 и 1914 г.г. для практических целей селекции было отобрано около 350 чистых линий, главным образом из выставочных экземпляров урожая 1912 и 13 года, полученных мною через Псковское земство. Эти линии, особенно из популяций № 62 и № 63 Островского и Опочецкого края, отличались чрезвычайно красивым видом и особенно длиной. Отдельные экземпляры выросшие в полевых условиях достигали 145 сант. Никаких пятен телеитоспор на маточных растениях не наблюдалось. В урожае 1914 года от этих линий тоже не было больных растений, но в 1915, сырой холодный год, произошла в полном смысле катастрофа—целый ряд линий весьма хороших по своим качествам были на 80% совершенно поражены ржавчиной и только сравнительно небольшое число линий оказались иммунными; к ним относятся размножаемые сейчас на Эндохос лучшие по урожайности, как например: 40, 102, 119, 248, 253, 262, 264, 266 и нек. другие; эти линии являются устойчивыми

Линия № 262, как рекордная по урожайности за те же 13 лет, ни разу не была поражена.

Так как линии поражаемые ржавчиной не представляли „селекционной“ ценности, то они не размножались, а имевшиеся семена с 1913—15 г.г. потеряли всхожесть, поэтому для постановки опытов по выяснению вопроса о иммунности в полном размере, из урожая 1923 г., когда на многих образцах в коллекции селекционного отдела появилась ржавчина, было отобрано вновь несколько сот растений разной степени повреждения. Этот семенной материал находится в распоряжении Эндохос и до сих пор еще не разработан. Такой материал предназначался для текстильно-технического анализа в льно-технической лаборатории Эндохос

Внешний вид устойчивых и не устойчивых линий.

О том, как выглядят волокно пораженного и не пораженного льна, можно судить по фотогр. №№ 1, 2, 3. На фотографии № 3 видно, что две хороших по длине линии (ур. 1915 г.) поражены различно: линия № 123 совершенно цела и не повреждена. Определена крепость волокна в образце (пучек), употребляемым при оценке путем испытания волокна динамометром „СКУЧ“ системы инженера Клубова. Такой образчик волокна от здоровой линии № 123 выдерживает нагрузку в 23,2 килограмма—в то время, как волокно полученное точно таким же путем и образом с линии № 106 того-же года урожая, такой же толщины, длины и веса, выдерживает только всего 11,3 килограмма. Внешний вид более темного неровного мохнатого волокна говорит за пониженные качества.

На фотографии № 1 изображены в $\frac{2}{3}$ натуральной величины по 3 стебля и волокно с 3 стеблей тех же линий; на этой фотографии ха-

рактрно видны: 1) черные пятна телеитоспор, 2) приставшая и не отделяющаяся костра, 3) следы наружных тканей стебля в тех местах, где были сильно выражены пятна телеитоспор.

Вообще наблюдение над степенью поражения ржавчиной на коллекционном материале говорит за то, что в различные годы поражение бывает различное, при этом, как правило, чем позднее посев, чем лучше

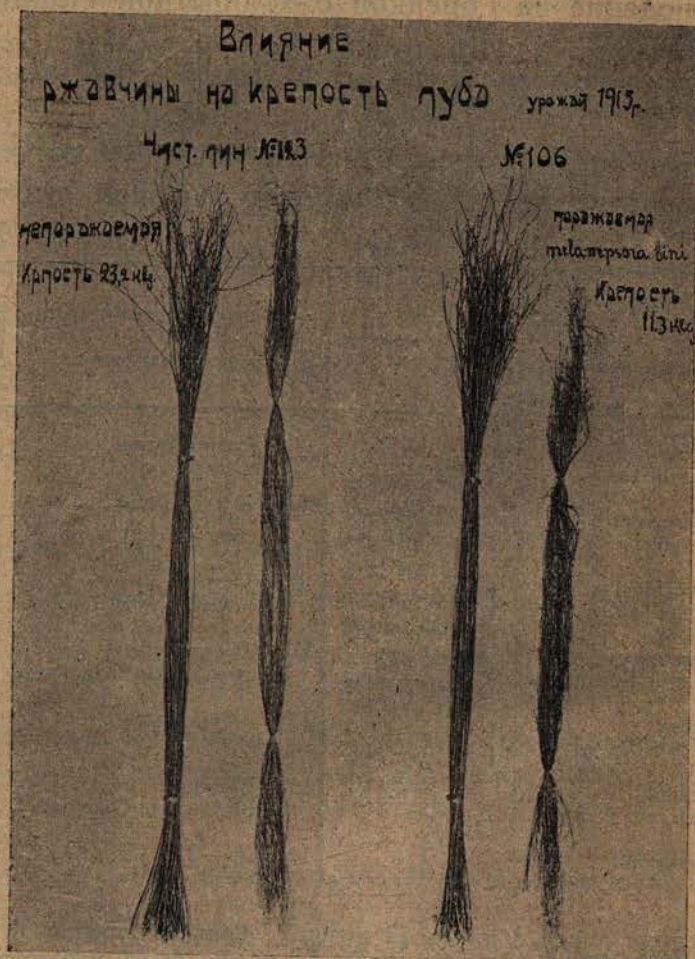


Рис. № 3

развилось растение благодаря редкому травостоя и хорошему плодородию, тем поражение бывает интенсивнее.

Степень поражения в благоприятные годы различных сортов культурных льнов не носит определенных закономерностей. Наибольшее поражение бывает на долгунцах, хотя наблюдается и на рогачах, как на мелкосемянных к-то американских, уссурийских, тукерстанских, бухарских, так и на крупносемянных, т.-наз., сицилийских (на последних весьма редко).

Для Смоленской губ. Дорогобужского уезда можно отметить ряд неблагоприятных для посева годов, как-то: 1913, 1915, 1916, 1918, 1921, 1923, 1925 и для Белоруссии (особенно поздних посевов) и 1926 года.

Возможно, что анализ температурных условий, влажности, сроков посева и степени поражения, даст весьма интересную картину зависимости от тех или других условий благоприятствующих развитию *Melampsora*.

Наблюдения над новой серией линий льна по Энзосхос дали в урожае 1925 год 60% поражения от общего числа посеянных.

Наблюдение на Горецкой с.-х. опытной станции.

Они начались в 1926 году. Сортоиспытание 14 сортов льна указали на самую незначительную степень поражения по общей оценке всех сортов (см. табл. № 4)

Сводка данных поражения *Melampsora lini* различных Сорт-ов льна сортоиспытания на Горецком опорном пункте.

Таблица № 4

№№	Название сорта и место- происхождение	Отметка поражения	Примечание	№№	Название сорта и место- происхождение	Отметка поражения	Приме- чание
1	Глазовский Вятской губ. Гл. у. . .	1	Посев был произведен из расчета 10 п. хоз. годн. семян на 1 десят. абсолют- нага веса 18г. 2/VI	8	Старорусский Псковской губ. Стар. у.	1	
2	Фаленковский Вятской губ. Гл. у. . .	1		9	Гдовский Псковской губ. Гдов. у.	1	
3	Селтинский Вятской губ. Гл. у. . .	1		10	Островский Псковской губ. Остр. у.	1	
4	Котельничский Вятской губ. Кот. у. . .	1		11	Велижский Псковск. губ. Велижск. у.	1	
5	Яранский Вятской губ. Яр. у. . .	1	Учет про- изведеи 2/IX.	12	Порховский Псковской губ. Порх. у.	1	
6	Осинский Пермской губ. Ос. у. . .	1		13	Местный Оршанского Округа . .	1	
7	Мышкинский Ярославской губ. Мыш. у.	1		14	А — 776 Сел. Моск. Сел. Ст. . .	1	

Коллекция льнов в числе 63 лучших образцов Псковской губ. дали незначительный % образцов, в которых можно было наблюдать повреждение и заболевание растения, всего 18 случаев. (См. табл. № 5).

Ботаническая коллекция, среди которой было произведено свыше 100 скрещиваний для генетических целей и насчитывающая больше 200 образцов, не имела больших экземпляров. Участок селекционного поля, на котором в клину со льном была поставлена целая серия опытов, к. наприм.,—густота посева, срок уборки и др., где были как местные сорта так и селекционный А 776, не дали случаев пораженных растений; посев был 28/V; защитная полоса и выключенные из опыта участки были заняты Фаленковским сортом посеянным 17/VI, и этот запоздалый посев был сплошь поражен „III“. Этот же самый сорт Фаленковского льна (Вятской губ.) посеянный 2/VI в сортоиспытании, был значительно менее поражен „I“ (см. табл. № 4.)

Образцы пораженные ржавчиной из коллекции льнов Псковского края (в числе 63).

Таблица № 5.

№№ по порядку №№ образцов	Происхождение (из уездов Псковской губ.)	Отметка пораже- ния.	№№ по порядку	Происхождение (из уездов Псковской губ.)	Отметка пораже- ния	№№ образцов	Примечание.
1 15	Псковского у.	0—1	10	Островского у.	0—1	48	Поражение ржавчиной было замечено к концу вегетационного периода за несколько дней до снятия урожая (20/III V).
2 16	Опочецкого у.	0—1	11	Псковского у.	I	50	
3 17	Островского у.	0—1	12	„ „	I	51	
4 22	Псковского у.	0—1	13	Опочецкого у.	I	54	
5 29	„ „	0—1	14	Островского у.	I	59	Поражение ржавчиной замечалось главным образом на краевых растениях.
6 32	Островского у.	0—1	15	Псковского у.	I	60	
7 33	Опочецкого у.	I	16	Островского у.	I	61	
8 34	„ „	0—1	17	Псковского у.	I	62	
9 44	Псковского у.	0—1	18	Островского у.		36	

Опыт сортоиспытания в Мстиславском районе (38 километров от Горок хутор Заньковщина) вполне определенно показал различную способность сортов к поражению. Особенно высокое поражение у сорта Глазовского 48^{0/0} всего числа растений (см. табл. № 6).

Сводка данных поражения *Melampsora lini* различных льнов в крестьянском сортоиспытании Мстиславского района (хут. Заньковщина).

Таблица № 6

№ №	Название сорта и местопро- исхождение.	% пораже- ния стеблей к общему числу	Отметка	Примечание.
1	Островский Псковской губ.	1,33	—	Посев произведен из расчета 7 п. на десятину хоз. годн. семян абсолютного веса 4 гр. 20/V.
2	Котельнический Вятской губ.	2,50	—	
3	Мышкинский Ярославской губ.	2,67	—	
4	Старорусский Псковской губ.	6,17	I	Учет всех сортов произведен 8/VIII (79 дней) за исключением Островского, убранного 10/III V (81 день)
5	Местный Оршанск. Округа БССР.	32,00	II	
6	Глазовский Вятск. г.	48,5	II	

Общие заключения.

Сообщая в самых беглых и кратких чертах материалы*) по наблюдениям над различной поражаемостью отдельных сортов и „чистых линий“ культурного льна *Linum usitatissimum* к повреждению *Melampsora lini*, необходимо отметить, что получение иммунных, устойчивых линий и сортов есть вполне возможная и исполнимая задача. Мне уже несколько раз ранее приходилось об этом упоминать (Ренард^{10, 11, 12, 13}). Пробел не фитопатологического подхода, путем изучения иммунитета при специально поставленных опытах искусственного заражения, должен быть пополнен, к чему Горькая с.-х. опытная станция по отделу фитопатологии, возглавляемым, проф. М. Н. Медиш, приступает в ближайший сезон по уже собранному материалу.

Таким образом, возможность получения иммунных к поражению *Melampsora lini* чистых линий льна, ранее высказана и на практике вполне разрешена рядом авторитетных исследователей в Швеции Eriksson¹, в С.-Америке Bolley², Hart⁶, в России—Дьяконовым, Вавиловым¹⁴ Зыбыным¹⁸ и настоящим нашим исследованием (Ренард^{11, 12, 13, 14}).

Практическое значение в селекции льна заключается в нахождении и установлении у стойких линий, что является чрезвычайно важным и вполне возможным (о чем говорит настоящее сообщение).

Теоретическое изучение и выяснение ряда биологических особенностей этой болезни, должны стать одной из ближайших очередных задач фитопатологов.

Главнейшие выводы.

Вообще, можно привести несколько общих выводов:

1) Болезнь льна; называемая ржавчиной и вызываемая грибом *Melampsora lini* (Pers) Lé., наблюдается не ежегодно.

2) Влажная холодная погода при запоздалом посеве благоприятствует развитию болезни.

3) Посев на плодородной почве благоприятствует усилению болезни.

4) Особых различий в поражении ржавчиной среди культурных льнов нельзя отметить. При неблагоприятных условиях поражаются как долгуны, так и рогачи мелкосемянные и реже крупносемянные.

5) Вред приносимый ржавчиной весьма ощутителен благодаря понижению выхода волокна и ослаблению его крепости.

6) В неблагоприятные годы можно легко отобрать иммунные к поражению ржавчиной растения.

7) Степень иммунности в условиях полевой обстановки сортоизучения и сортоисследования, передается вполне стойко в продолжении нескольких лет.

8) Срок посева имеет важное значение при способах предупреждения заболевания льна ржавчиной. При запоздании болезнь значительно усиливается.

9) Наблюдается полная возможность получить устойчивые сорта льна к поражению льняной ржавчиной.

Проф. К. Г. Ренард.

Горки 10/1 27.

*) К сожалению почти все материалы остались пока не обработанными на Энзоскоп.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1) *Buchheim A.* Zur Biologie von *Melampsora lini* Berichte d. Deut. Bot. Gesel. 33: 73—75 1915.
- 2) *Buchhiem A.* Etude biologique de *Melampsora lini*. Arch. des Sciences physiques et naturelles I. 120 1915 Geneve.
- 3) *Bolley.* Breeding fiber flax for resistance to diseases Rep. of the American Breeders Association vol. 4. 1908
- 4) *Eriksson J.* „Pilzkrankheiten“ 1913 Leipzig 107—108
- 5) *G. Hösterman* Lehr. d. pilzparasitären Pflanzkrankheiten 166 s.
- 6) *E. Hart.* Factors affecting the development of flax Rust *Melampsora lini* Phytopatology v. 16 March 1926 185—205
- 7) *Léveillé* Sur la disposition methodique des Urédinées An. Sc. Nat. III. 8: 374—376 1847 цит. по *E. Hart*
- 8) *Palm. Bj.* Nya bidrag till Stockholmsbrakten svampflora Sv. Bot. Tids (Abst. in cen. Bak. Par, 32: II 278 1911—12).
- 9) *Persoon* Synopsis methodica fungorum 1801. Цит. по *E. Hart*.
- 10) *Ренард.* Краткий обзор деятельности Энгельгардтовской областной с.-хоз. оп. ст. Смоленск 1923 г. 60
- 11) *Ренард.* „Селекция и семеноводство в России“ под ред. Таланова 1923 220—223 стр.
- 12) *Ренард.* Труды съезда представителей льняного дела. 1925 г. стр. 193.
- 13) *Ренард* Лен-долгунец. Госиздат 1925 г. 43 стр.
- 14) *Sorauer.* Handbuch d. Pflkrank. 1923 III. B. 55.
- 15) *Stevens.* Plant Disease Fungi N.-York 1925, 246.
- 16) *Tobler Th.* Zur Kenntniss des Lebens und Wirkungsweise des Flachsrostes. Faserforschung 1: 1921 223-229.
- 17) *Вавилов Н.* Иммунитет растений к инфекционным заболеваниям Москва 1918 г. стр. 29
- 18) *Зыбина.* Труды съезда представителей льняного дела 1925 г. стр. 204—207.
- 19) *Pethybridge* and comp. Investigations of flax diseases (third report) Journ. Dep. Agr. Jr. 22 103—120 1922 цит. по *E. Hart*.
- 20) *Saccardo P.* Sylloge Fungorum 7: 588 1888. Цит. по *E. Hart*.
- 21) *Tubeuf* Handbuch d. Pfl.-krank. Berlin 1895 s. 382.

Einige Fälle von Unempfänglichkeit gegen Ansteckung durch Leinrost, *Melampsora lini* (Pers.) Lév., bei einigen „reinen Linien“ des Leins.

In einzelnen Jahren, wie 1913, 1915, 1916, 1918, 1921, 1923, 1925, wurden in den flachsbauenden Distrikten des Smolenskischen Gouvernements die Saaten von langfaserigen Leinen (Dolgunzy) auf Faser von Leinrost, *Melampsora lini* befallen. Diese Krankheit, welche die Stengel beschädigt, verursacht einen starken Ausfall, da sie die Faser beschädigt, in dem sie ihre Festigkeit herabsetzt und die Ausscheidung der holzigen Teile erschwert (s. sub. f. №№ 1, 2, 3).

In Anbetracht dessen, dass diese Krankheit nicht alljährlich auftritt, auch nicht alle Pflanzen der Ansteckung unterliegen, habe ich schon im Jahre 1913

auf der Engelhardtschen Gebiets-Versuchs-Station mit der Ausarbeitung der Frage zwecks Ausfindigmachung von Flachssorten, die sich gegen Ansteckung durch diese Krankheit widerstandsfähig erweisen könnten, beschäftigt. Für experimentelle Untersuchungen wurden die beständigen Sorten №№ 11, 20, 8 und die unbeständigen Linien №№ 19, 12, 4 (s. sub. f. № 2) verwandt und einer Prüfung bei den Aussaaten der Jahre 1914, 1916 und 1918 bei verschiedener Dichte der Aussaat und auf Böden verschiedener Ertragsfähigkeit, wie Lein nach Lein, Lein nach Winterroggen, Lein nach Kleeschlag, unterworfen, die Ergebnisse sind in den Tabellen №№ 1, 2, 3 niedergelegt. Die Ergebnisse wurden nach dem Vierballsystem abgeschätzt. Ausser diesen Versuchen wurde noch eine ganze Reihe anderer sowohl auf der Engelhardtschen Versuchs-Station, als auch seit 1926 auf der Gorkischen Landw. Versuchs-Station durchgeführt.

Im Allgemeinen kann man auf Grund der 13 jährigen Beobachtungen folgende Ergebnisse feststellen.

1. Die Krankheit des Leines, welche unter dem Namen Lein—oder Flachsrost bekannt ist und durch den Pilz *Melampsora lini* (Pers.) Lév. hervorgerufen wird, tritt nicht alle Jahre auf.

2. Feuchte, kühle Witterung bei verspäteter Ansaat begünstigt die Entwicklung der Krankheit.

3. Eine Aussaat auf nährkräftigem Boden bedingt eine verstärkte Ausbildung der Krankheit.

4. Einen besonderen Unterschied in der Empfänglichkeit für Rostansteckung kann man bei den einzelnen Kulturformen des Leins nicht feststellen. Unter ungünstigen Verhältnissen, werden sowohl kurz,—als auch langfaserige Leine, sei es, dass sie nur auf Faser oder auf Faser und Saat angebaut wurden, als auch solche, welche nur auf Saat (feinsamige und grobsamige) gepflanzt wurden, befallen.

5. Der durch Rost verursachte Schaden ist äusserst merkbar, in Folge Verminderung des Ertrages an Faserstoff, als auch in Folge Abnahme der Festigkeit desselben.

6. In ungünstigen Jahren lassen sich immune (unempfindliche gegen Rostansteckung) Pflanzen ausscheiden.

7. Der Grad der Unempfindlichkeit wird unter den bei Feldversuchen üblichen Bedingungen der Sorten zucht und Sortenwahl sehr zuverlässig im Verlaufe mehrerer Jahre vererbt.

8. Die zeit der Aussaat hat unter den zur Verhütung der Krankheit beim Lein anzuwendenden Mitteln eine nicht zu unterschätzende Bedeutung. Bei einer Saatverspätung verstärkt sich die Krankheit bedeutend.

9. Mit ziemlicher Sicherheit lässt sich behaupten, dass es wohl möglich wäre, vor Rostansteckung gesicherte Leinensorten zu erzielen.

Prof. K. Renard.

К истории опытного сельско-хозяйственного дела в России.

Для работников опытного дела небезинтересным является вопрос, в каком году началась в России систематическая, планомерно организованная работа по опытной агрономии. На этот вопрос разные авторы отвечают различно. Согласно „Ежегоднику Русских Сельско-хозяйственных Опытных Учреждений“¹⁾, — первая Опытная Станция в России была открыта в 1864 г. при Рижском Политехническом Училище. Проф. В. В. Винер раньше полагал, что первым по времени Опытно-агрономическим Учреждением в России надо считать Полтавское Опытное Поле, открытое в 1885 году, хотя историю опытного дела в России он начинал с 1867 г., когда Императорское Вольное Экономическое Общество приступило к систематическим опытам с минеральными удобрениями по программе, выработанной Д. И. Менделеевым²⁾. Однако, в книге своей: „Сельско-хозяйственное Опытное Дело“, изданной в 1922 г., проф. В. В. Винер, отказываясь от этого прежнего своего мнения, пишет: „В начале 1921 г. при разборке архива Горы-Горецкого Земледельческого Института составителю этих лекций пришлось убедиться в ошибочности взгляда, издавна утвердившегося среди деятелей по сельско-хоз. опытному делу и агрономов, в отношении начального момента развития опытного дела в России, так как при этом обнаружилось, что первое русское опытное учреждение возникло уже в 1840 году вместе с первой высшей агрономической школой в Горках, существовало в течение почти четверти века до перевода Земледельческого Института в Петербург в 1864 году и оставило обширный материал, опубликованный лишь за несколько лет в „Записках Горы-Горецкого Земледельческого Института“, но сохранившийся в архиве в законченных рукописных отчетах за двадцатилетний период (1840—1860). Опубликование и использование этого ценного материала составляют очередную задачу Горы-Горецкого Сельско-хозяйственного Института и организованной при нем с 1920 года опытной станции“³⁾.

Вполне соглашаясь с последним, подчеркнутым нами положением проф. В. В. Винера и основываясь на том, что задачи бывш. Горы-Горецкого Сельско-хоз. Института полностью перешли к Белорусской Сельско-хоз. Академии, Кафедра Общей Зоотехнии и сочла своим долгом начать работу В. В. Винером продолжить в указанном им направлении, но лишь в части, касающейся Опытной Зоотехнии. Сделать это было тем более необходимо, что в упомянутом выше труде проф. Винера, а также в весьма интересной статье его, помещенной в I томе „Записок Горы-Горецкого Сел.-хоз. Института“⁴⁾ говорится лишь о программе Горы-Горецкого Опытного

¹⁾ Выпуск I, стр. 5.

²⁾ Сборник лекций под редакцией А. Г. Дояренко.

³⁾ Проф. В. В. Винер. „Сельско-хозяйственное Опытное Дело“ стр. 1.

⁴⁾ „Краткий обзор истории Горы-Горецкого Земледельческого Института“.

Поля и о первых его опытах по полеводству, но ничего, к сожалению, не говорится ни о программе, ни о работах по Опытной Зоотехнии, хотя такие работы в Горьком Земледельческом Институте велись, как видно из архива, с начала 50-х годов истекшего столетия. Эти работы, впрочем, были известны и проф. Винеру, — в упомянутой статье он пишет: „Заслуживает внимания и разработки обширный материал по различным отраслям животноводства, так как в Горы-Горьком Земледельческом Институте производились наблюдения и опыты с множеством русских и иностранных пород, с различными способами кормления, воспитания и содержания животных и над болезнями их (напр. исследования ветеринарного врача Раздольского по чумной прививке, опубликованные в „Записках Имп. Общества С.-Х. Южной России“). Вследствие этого, мы и решили ознакомиться с архивом Горы-Горького Земледельческого Института). Однако, ближайшее ознакомление с материалом заставило нас изменить первоначальное намерение — ограничиться лишь зоотехнической частью — и вынуждает нас расширить намеченную программу и сказать несколько слов вообще об опытной работе Земледельческого Института.

Прежде всего, мы считаем необходимым ввести поправку в приведенное выше положение проф. Винера, взятое нами из указанной его книги. Проф. Винер говорит, что первое опытное учреждение, возникшее в Горках, оставило обширный материал, опубликованный лишь за несколько лет в „Записках Горы-Горького Земледельческого Института“. Это не совсем верно. Материал по Горы-Горькому Опытному Полю опубликовался и до издания Записок Земледельческого Института. В первом выпуске указанных Записок, вышедшем, как известно, в 1852 году, имеется отчет за 1850—51 год, — первый же печатный отчет об опытной работе в Горках касается опытов, проведенных в 1842 году. Этот отчет помещен в 4-й книжке „Журнала Министерства Государственных Имуществ“ за 1843 год. В том же журнале помещены и отчеты за последующие годы до отчета за 1846 год включительно²⁾. Мы считаем важным указать на это обстоятельство, ввиду большого значения, которое придает отчетному материалу по Опытному Полю такой крупный специалист, как проф. Винер. Последний говорит о нем так: „Материал этот до настоящего времени не только не разработан, но даже и не опубликован. А между тем, он представляет громадное значение для данного края и исключительный интерес, благодаря систематичности и непрерывности многих опытов“³⁾. В первое время работа в Горках сосредоточивалась преимущественно на сравнении действия разного рода удобрений. Так, в первом году работы Опытного Поля, т. е. в 1842 году, поставлены были следующие опыты: „Опыт над действием разных туков, каковы: поливка земли разведенной серною кислотою, скотским навозом, алебастром, удобрение по способу барона Боде, растолченным кирпичем, опыт над способом г. Перцова, указанным им в № 37 Земледельческой газеты за 1841 год“⁴⁾; опыт запа-

Как видно из этого перечисления, дело с первого же года было поставлено довольно широко. Кроме того, при чтении отчетов надо иметь в виду, что официальные отчеты не отражали полностью всей опытной работы. В отчетах помещались большей частью только данные по опытам, входящим в программу и поставленным по инициативе работников Опытного Поля. Но, помимо этого, на опытном поле ставились многие опыты на темы, предложенные Департаментом Сельского Хозяйства. Результаты этих опытов обычно сообщались Департаменту немедленно по их выяснении, и в отчеты, за немногими исключениями, не помещались. Мы едва ли ошибемся, если скажем, что эти опыты на „департаментские“ темы не представляют теперь никакого научного интереса, (поэтому их, вероятно, и не помещали в отчеты), но они любопытны в историческом отношении, как образцы бюрократической инициативы в научно-исследовательской области. Некоторые из них имеют характер курьеза. Как пример, можно привести „дело № 36“ за 1848 год. Суть этого дела заключается в том, что в апреле 1848 года Департамент прислал в Горки отношение, в котором предлагает поставить опыт по испытанию полученных от барона Фелькерзама и прилагаемых при отношении семян, которые являются якобы семенами попортника (?!). Через два месяца Департамент спохватился и прислал второе отношение, в котором сообщает, что в апреле были присланы не семена, а луковицы и не папортника, а другого растения. Эти семена—луковицы были испытаны в Горках в ботаническом саду и дело на этом благополучно закончилось. Но не только от Департамента поручались Горы-Горецкому Опытному Полю такие задания. За тот же 1848 год имеется, напр., дело об опыте, поставленном по просьбе Императорского Московского Общества Сельского Хозяйства. Совет этого Общества согласился с мнением своего Непременного Секретаря о необходимости постановки „точнейших опытов“ по . . . превращению овса в рожь. Означенное постановление Общества было напечатано во 2-ой книге Журнала Общества за 1848 год и затем отдельной брошюрой¹⁾. Для проведения этих „точнейших опытов“ были избраны Горки. Опыт велся лично Михельсоном, который хотя и заявил, что не верит в возможность перерождения овса в рожь, но вел опыт с большой тщательностью в течение 2-х лет и с чрезвычайными подробностями доносил Обществу о всех обстоятельствах опыта и даже доставлял ему получаемые в опыте растения в разных стадиях их развития. Читая теперь переписку об этом опыте, опыте, на который тратил время и труд такой выдающийся агроном, как Михельсон—первый Заведывающий Опытным Полем и автор его программы,—нельзя не думать: „Свежо предание, а верится с трудом“. Помимо таких опытов, не вытекающих из программы, за тот же период имеются, повидимому, и опытные работы, результаты которых помещались не в отчетах, а в отдельных статьях в специальных журналах того времени²⁾. Поэтому для правильного представления о работе Горы-Горецкого Опытного Поля за первый его период надо изучить весь материал в целом, т. е. официальные отчеты его в журнале Министерства Государственных Имуществ, отдельные научные статьи работников Опытного Поля, а также и архивный материал, сохранившийся в с.-х. Академии. Тоже самое надо сказать и о втором периоде, т. е. о

¹⁾ По этому же вопросу мы нашли статью В. Богушевского в журнале Сельского Хозяйства и Овцеводства за 1848 г. № 5.

²⁾ В виде примера можем указать на статью: „Опыты произведенные в Горы-Горецком Институте над употреблением разного рода кос“ (Журнал Министерства Государственных Имуществ 1851 № 3).

периоде издания „Записок Горы-Горецкого Земледельческого Института“, обнимающем 1852—57 годы.

Несколько хуже обстоит дело с материалом, который был получен уже после прекращения издания Записок Института, т. е. после 1857 года. За этот период мы не нашли в имеющихся у нас журналах того времени никаких официальных отчетов о деятельности Института. Но надо, однако, сказать, что и здесь профессор В. В. Винер смотрит на дело слишком пессимистически. Он говорит: „Отсутствие печатных материалов о деятельности Института за 7 летний период с 57 по 64 год служит серьезным препятствием для изучения ее; и только благодаря наличности архива в Горках является возможность возстановить картину этой деятельности и использовать ее результаты“¹⁾.

Это тоже не совсем так. В разных сельскохозяйственных журналах того времени имеются отдельные статьи работников Института, касательно жизни Института и проводимых в нем опытов. Из таких статей мы можем указать следующие: „Опыты и наблюдения, произведенные при Горы-Горецком Земледельческом Институте проф. Целлинским в 1858 году“²⁾. „Паровые Земледельческие машины на Горы-Горецкой Учебной Ферме“³⁾. „Краткий исторический обзор Полеводства Горы-Горецкого Фольварка с 1842 по 1860 год“⁴⁾. „Известия из Горы-Горецкого Земледельческого Института“⁵⁾. „Вести из Горок“⁶⁾. „О состоянии огородничества в Горы-Горецких Учебных Заведениях“⁷⁾. В этих статьях мы нашли перечисление тех опытов, которые ставились в то время в Горках. Но помимо этих статей, найдутся, конечно, и другие, освещающие опытно-исследовательскую работу Института. Вот этот материал, по нашему мнению, и должен лечь в основу изучения опытно-исследовательской работы Первого Опытного Учреждения в России. Архив же может иметь лишь подсобное значение. Второстепенная роль его (мы говорим об архиве Фермы) вытекает еще и из того, что этот архив, после отъезда из Горок проф. Винера, был использован не совсем по назначению: им в продолжении одной зимы растапливались печи работников Академии, живущих на ферме, поэтому архив во многом неполон и сильно разрознен, — отчеты за некоторые годы уже сожжены. Однако, несомненный научный интерес представляют и хозяйственные отчеты Фермы. Проф. Винер говорит о них следующее: „Неменьший интерес (сравнительно с опытной частью) представляют и данные учебной фермы, отчеты которой составлялись весьма тщательно, по обширной программе, с приложением множества точных цифровых материалов. Едва ли в России найдется еще другое хозяйство, которое имело бы непрерывные записи за период с 1836 года до настоящего времени, т. е. за 85 лет“⁸⁾. Материал, накопленный Фермой, конечно, весьма ценен и мало разработан. Мы можем указать лишь несколько попыток разработки материала, собранного после 1864 года, попыток принадлежащих в боль-

1) „Записки Горы-Горецкого Сельско-Хозяйственного Института“, том I, стр. 17.

2) „Земледельческая Газета“ 1859 г. № 53.

3) Там же № 3.

4) Журнал „Сельское Хозяйство“ 1862 г. В 3-х №№ I тома.

5) „Экономические Записки“ 1862 г. № 10.

6) Там же № 39.

7) „Труды Импер. Вольн. Экон. Общ-ва“ 1862 г. № 3.

8) Записки Горы-Горецкого Сельско-Хозяйственного Института том I, стр. 18.

шинстве животноводов¹⁾). Начатая проф. Винером разработка материалов должна, в этом отношении, быть продолженной.

Что же касается материалов по опытной части, то мы полагаем, что здесь нужна не столько разработка архива, сколько собрание и приведение в порядок уже отпечатанных материалов, разбросанных в разных старинных журналах, ставших теперь библиографической редкостью. Последнее, без сомнения, и является главной причиной того обстоятельства, над которым с удивлением остановился проф. Винер, а именно, что ценная опытно-исследовательская работа, ведшаяся в Горках в течение четверти века, осталась до последнего времени неизвестной работникам Опытного дела. Проф. Винер в обеих своих работах, которые мы цитировали, подчеркивает научную ценность Опытно-исследовательской работы Горецкого Института. Мы, как не специалисты по полеводству, этой стороны дела касаться не будем. Мы хотели бы подчеркнуть весьма ценные организационные особенности Горецкого Опытного Поля. При знакомстве с имеющимися архивными и печатными материалами, нельзя не удивляться той заботе, с которой устроители и первые деятели Горецкого Опытного Поля относились к установлению реальной связи опытного дела с практикой сельского хозяйства. В этой связи одинаково заинтересованы обе стороны — и теория и практика, и надо признать, что в период существования Опытного Поля делалось все, чтоб эту связь создать.

Данные архива показывают, что при самой организации Опытного Поля, еще до начала его работ, были приняты меры к тому, чтоб результаты его возможно более соответствовали нуждам Сельского Хозяйства и возможно совершеннее доходили до практиков. В Инструкции относительно отчетности по Опытному Делу, данной Департаментом в 1842 году, мы читаем: „В отчете по части опытной запашки, надлежит главнейше изложить опыты всякого рода по части Сельского Хозяйства произведенные в школе, результаты сих опытов и причины успеха или неудач оных, имея ввиду, чтоб изложение сие, было ясно и удовлетворительно и, поступив во всеобщее известие, могло принести существенную пользу нашим хозяевам“.

Когда первый отчет по части опытной запашки (за 1842 год) был представлен Департаменту, последний принял меры к широкому опубликованию его. Отчет, как мы уже говорили, был отпечатан в „Журнале Министерства Государственных Имуществ“ и, кроме того, несколько эк-

земпляр его было оттиснуто в виде отдельной брошюры (за № 101 стр.), каковая брошюра и была разослана Департаментом Частным Корреспондентам Ученого Комитета, а также отдельным хозяевам, раз-

9) Проф. Н. В. Найденов: „Из результатов тридцатилетнего разведения скота на Горецкой Ферме“ (Записки Горецкого с.-х. Института т. III).

С. I. Журна: „Анализ продуктивности молочного скотоводства фермы в Горецком Сельском-Господарском Институте“ („Записки Белорусской Государственной Академии Сельского Хозяйства. Вып. I“).

Две работы Т. Ф. Тавилдаровой и одна работа В. М. Свириденко, помещенные в настоящем выпуске.

Поиску разработки Производственных данных мы находим в статье В. М. Свириденко: „Из отчета о состоянии и деятельности Горецкой Ученой Фермы за 1871 год“ („Сельское Хозяйство и Лесоводство“ за 1872 год № 9 и 10).

Наконец перечисленных работ, без сомнения, доказывает, что при организации опытно-исследовательского дела на Горецкой Ферме.

Разработка материалов по животноводству при Каренде Общественного

более известным своею опытностью в агрономических вопросах, с просьбой представить в Департамент свои замечания на отчет. Так было поступлено и с отчетами за 1843 и 44 г. г. Один из таких отзывов на отчет 1843 г. помещика Тульской губернии Мейера был даже напечатан в том же Журнале Минского Государственного Имущества¹⁾.

Все полученные Департаментом отзывы препровождались Заведующему Учебной Горы-Горецкой Фермой, на котором лежала обязанность руководить опытным делом, при этом заведующему предлагалось дать свои объяснения по всем критическим замечаниям. Некоторые из отзывов сельских хозяев были весьма подробны и обстоятельны; они показывают, какие вопросы стояли в то время пред сельскими хозяевами, что волновало их.

Интересны отзывы и в отношении стилистическом; напр., упомянутый выше г. Мейер по поводу обработки пара пишет: „Здесь был бы удобный случай сказать много хорошего и ученого, но я крепок на слова. Для успокоения моих читателей я в „Русском Земледельце“ 1839 г. № 2 стр. 114 однажды навсегда объявил, что не буду говорить о химии, как бы кто меня ни упрашивал“.

Однако, этот крепкий на слова ненавистник химии написал по поводу отчета больше, чем занимает самый отчет. Для Заведующего Фермой была очень нелегкая задача ответить на все замечания рецензентов, принимая во внимание, что отчет, а значит и замечания, касались и учебной и хозяйственной стороны дела. Для примера можно привести следующее. В ведении Фермы находились несколько фольварков, о благоустройстве населения которых Заведующий должен был заботиться. Поэтому в отчете приводятся некоторые статистические сведения: о рождаемости, смертности и проч. И вот, Статский Советник Стевен спрашивает, почему смертность среди евреев местечка Горок выше, чем среди окрестных крестьян при одинаковой рождаемости. Заведующий и это должен был знать.

Свой ответ на замечания рецензентов Заведующий начинает так: „Нет сомнения, что все предпринимаемое начинается несовершенным и что первый начаток не только в ремеслах, но и в художествах и в науках был и есть ни что иное, как необтесанный материал, который чрез многолетние опыты умственным и телесным развитием человека доводится постепенно до большей благоденствия, но никогда не достигает полного совершенства“. Надо сказать, что отчеты школы, как первый, так и последующие, несмотря на многочисленные замечания, были в общем приняты сельскими хозяевами хорошо. Это признал и Ученый Комитет Министерства Государственных Имуществ. После рассмотрения третьего отчета, т. е. в 1846 г., он пишет: „Отзывы, получаемые от многих практических хозяев убеждают в том, что распоряжения Школы по хозяйственной части возбуждают внимание просвещенных хозяев и направляются согласно современным потребностям Земледелия“. Но департамент, однако, не удовлетворился критикой отчета со стороны русских сельских хозяев. Надо было узнать мнение заграничных специалистов. Для этого отчет фермы за 1843 г., касающийся Опытной части, был переведен на немецкий язык и отпечатан в издаваемом Импер. Вольном Экономическом Обществом немецком журнале: „Mittheilung der Kais. freien. Ökon. Gesellschaft“, вследствие чего, работа Горы-Горецкой Опытной Фермы стала известна в Германии и, конечно, не осталась без отклика. Об этом отклике Ученый Комитет Министерства Государственных Имуществ докладывал Министру так: „В критическом Фишеровом журнале, который издается во Франк-

¹⁾ Журнал Мин. Гос. Имущества 1846 г. и № 54.

фурте на Майне и которого суждения пользуются большим весом между германскими агрономами, вот как отзывались об отчете Горы-Горецкой школы: „Отчет школы показывает, что здесь на дело смотрят с самой настоящей практической точки. Производимые в школе опыты над разными удобрениями, над последствиями глубокого и легкого пахания, над кормлением молочных коров разными веществами, доказывают это практическое направление“. Издатель немецкого журнала Вольного Эконом. Общества Г. Ионсон, в заключение своего извлечения из отчета Горы-Горецкой Школы, между прочим, заметил: „Признаемся, что опыты и наблюдения были бы интереснее и вели бы к вернейшим для практики результатам, если бы они сопровождались, где нужно, химическими анализами“.

Против этого замечания Г. Ионсона критический Фишеров журнал возражает: „Мы считаем именно преимуществом направления действий школы, что она не следовала этим химическим путем. Мы рады были встретить новое сочинение... в котором все на своем месте! На полях или в овинах дело обходится без химических реторт, а в науке не введено шарлатанство“. Итак, даже в Германии отчет Горы-Горецкой Школы удостоивается хвалы за свое чисто практическое направление и сами иностранцы защищают его от замечаний тех русских теоретиков, которые желали бы видеть в нем более химии и более теории¹⁾.

Вследствие одобрения отчетов школы русскими и германскими авторитетами, курс принятый ею в опытном деле, был признан правильным. Невольно возникает вопрос, почему правительством так много было уделено внимания первым шагам Горы-Горецкой Фермы в ее опытной работе?

Как далеко простиралось это внимание, можно видеть, напр., из того, что вопрос о времени озимых посевов, принятом в Горках, обсуждался в Ученом Комитете Министерства и даже доходил до министра²⁾. Надо думать, что такое внимание объясняется тем, что правительство в то время приступило к организации Учебно-Опытных Ферм в других районах России, — в первую очередь такие фермы были организованы в Вологодской и Екатеринославской губерниях. Отчеты о работах этих ферм мы находим в том же журнале Министерства Гос. Имуществ за более поздние годы³⁾. Естественно, намереваясь организовать, учебно-опытные фермы, правительство желало иметь хороший образец для них. Таким образом и должна была служить первая по времени открытия Горы-Горецкая Учебно-Опытная Ферма. Поэтому эта ферма в двойном отношении является опытной.

Но можно ли признать удачным принятый правительством способ для выяснения правильности взятого фермою курса? Рецензенты—Члены Ученого Комитета Министерства Гос. Имуществ и наиболее авторитетные хозяева, критикуя отчеты фермы, естественно, исходили из окружающих их сельско-хоз. условий, а эти условия часто весьма резко отличались от условий Могилевской губ. Поэтому многие их возражения были несостоятельны и многие предложения были неприемлемы в условиях Белоруссии. Заведующему фермой приходилось, напр., доказывать, что разведение серого украинского скота здесь будет невыгодно. И таких неудачных

¹⁾ Выписка из журнала Ученого Комитета Министер. Госуд. Имущ. от 19/хIII 1846 г.

²⁾ Там-же.

³⁾ Журн. Мин. Гос. Имуществ 1852 г. №1, —извлечение из отчета Вологодской Учебной Фермы (По опытной части).

Там-же в № 9. Извлечение из отчета Екатеринославской Учебной Фермы.

предложений делалось не мало. Заведующему фермой было очень нелегко ответить на все вопросы и на все предложения. Эту трудность учел и департамент, что видно из того, что отзывы рецензентов на второй годовой отчет были направлены уже не непосредственно заведующему, а сначала специалисту—агроному Бенике, сделавшему предварительный критический разбор всех замечаний, которые потом уже с отзывом Бенике и были пересланы заведующему, что во многом облегчило его работу по их разбору. Из этого видно, что недостатки принятого способа оценки отчетов фермы были учтены в Петербурге. Поэтому, с момента превращения высшего разряда Земледельской школы в Земледельческий Институт, согласно положения 1848 года, был найден другой способ общественного контроля опытно-исследовательской работы фермы и увязки ее, или, как теперь говорят,—смычки—с сельско-хозяйственной жизнью страны, а именно, было создано положение об ежегодных сельско-хозяйственных с'ездах при Земледельческом Институте. Согласно положения, к этим с'ездам привлекались сельские хозяева губерний: Могилевской, Витебской, Смоленской, Минской и Гродненской. В обязанности с'ездов входило собирание сведений по всем отраслям сельского хозяйства указанных губерний о разного рода опытах, направленных к усовершенствованию сельского хозяйства, затем изыскание средств к распространению оправданных опытом хозяйственных улучшений. С'езды могли, наконец „поручать своим членам, с их согласия, производство разных необходимых по сельскому хозяйству наблюдений“. Протоколы с'ездов, печатавшиеся в „Записках Горы-Горещкого Земледельческого Института“, хорошо отражают нужды белорусского сельского хозяйства того времени. На с'ездах, с участием профессоров Института, решались все важнейшие вопросы, выдвигаемые сельско-хозяйственной жизнью, докладывались и обсуждались произведенные в Институте опыты за истекший год и намечались вопросы для следующего с'езда, а отчасти и темы опытов Ин-та на будущий год. Нередко с'езды давали конкретные поручения отдельным профессорам по проведению тех или иных опытов, о результатах чего, обычно и докладывалось на следующем с'езде. Так, напр., с'езд 1853 года поручил доктору Цекерту заняться микроскопическим изучением картофельной болезни и проверить лечение ее по методу Больмана.

О результатах этой работы было доложено на с'езде 1854 года. Агроном Полимсестов изучал по поручению с'езда возможность введения в Белоруссии черного пара и т. д. Таким образом, практические хозяева искали у работников Института ответы на свои хозяйственные запросы и, в свою очередь, деятели науки при соприкосновении с людьми практики, натакивались на новые важные для жизни вопросы, так напр., когда на 2-м с'езде выяснилось, что в Лифляндии крестьяне с успехом вводят в свой севооборот желтый люпин, весьма неприхотливый на почву, председатель с'езда заметил: „Будем иметь это ввиду при наших опытах... о чем прошу управляющего фермой“. Протоколы с'ездов служат доказательством того, как плодотворна может быть „смычка“ людей науки и практики. Неудивительно поэтому, что эти протоколы перепечатывались в „Журнале Минист. Госуд. Имуществ“ и подробно излагались в сельско-хозяйственных журналах того времени.

Связь Института с сельскими хозяевами не ограничивалась только общением на с'ездах: в течение всего года Ин-т исполнял роль консультанта во вопросам сельского хозяйства для хозяев Белоруссии. Эту роль руководители Ин-та считали настолько важной, что о ней отмечалось

в официальных годовых отчетах; в одном из отчетов указывается, напр., что в течение года Ин-т ответил на 53 письменных запроса сельских хозяев. К сожалению, эта переписка, повидимому, не сохранилась в архиве.

Наряду со с'ездами, заслуживают большого внимания устраивавшиеся при Ин-те, одновременно со с'ездами, сельско-хоз. выставки, которые представляли собой смотр достижений в области сельского хозяйства. На этих выставках демонстрировалось большое количество продуктов не только институтского и помещичьего, но и крестьянского хозяйства; на 2-й выставке, напр., из 12 образцов зерновых хлебов, 5 принадлежали помещикам и 4 крестьянам. Из 40 предметов пчеловодства, 6 обратили на себя внимание хозяев, из них 5 были выставлены крестьянами. На выставках на ряду с разного рода хлебами, промышленными растениями, овощами, фруктами, демонстрировались и разные кустарные изделия крестьянского обихода: овчины, сбруя, крестьянские телеги и проч. Демонстрировались и сельско-хоз. машины¹⁾.

Связь институтского хозяйства с окрестным населением выражалась также в том, что ферма продавала улучшенные, отборные, испытанные фермой семена, продавала племенной скот, обслуживала своими производителями скот населения и проч. В 1853 году при Ин-те была открыта ветеринарная клиника, которая вскоре стала пользоваться среди населения такой популярностью, что для приема больных животных устраивалась очередь. Все это показывает, как многообразна была связь Ин-та и его опытно-исследовательских учреждений с сельско-хоз. жизнью населения, особенно если к этому добавить ежегодные экскурсии студентов под руководством профессоров с целью ознакомления с сельско-хозяйственной жизнью разных районов. Отчеты об этих экскурсиях, печатавшиеся в Записках Ин-та и в других журналах, представляют интересный материал по краеведению. Перелистывая архивные и печатные материалы, характеризующие жизнь и работу Земледельческой Школы и Ин-та, мы больше всего поражаемся упорным стремлением увязать опытно-исследовательскую работу с нуждами сельского хозяйства. Это стремление проникает все. Возьмем для примера организацию метеорологических наблюдений. Заведующий полеводственными опытами фермы Михельсон вел постоянные наблюдения над температурой верхних слоев почвы, параллельно отмечая при этом изменения находящихся в этом же слое земли зерен сельско-хоз. растений (их набухание, прорастание, развитие корней и проч.²⁾). В делах архива имеются три тетради, озаглавленные: „Влияние погоды на растения, здоровье и промышленность“. Методика наблюдений с нашей точки зрения, конечно, весьма несовершенна; многие выводы нам кажутся теперь наивными, но нельзя ведь забывать, что чрез 50 лет и наша методика исследований покажется нашим преемникам очень грубой и выводы несовершенными. Самое же стремление увязать метеорологические факторы с жизнью растений одинаково ценно и в прошлом, и в настоящем, и в будущем.

Все сказанное нами до сих пор касается вообще научной работы Горы Горецких Учебных Заведений. Но нас, как зоотехников, особенно интересует вопрос, как за изучаемый период обстояло в Горках дело с

¹⁾ Как высоко оценивались Петербургским начальством сельско-хоз. с'езды и выставки, устраивавшиеся при Горы-Горецком Земледельческом Институте, можно видеть из того, что отчеты о них печатались в официальном журнале министерства в то время, когда отчеты по опытной части уже не печатались. См. наприм. журнал Министерства Гос. Имуществ за 1857 год, кн. LXII и LXV.

²⁾ Записки Горы-Горецкого Земледельческого Ин-та, кн. 4

исследовательской работой по зоотехнии. К сожалению, в работах проф. Винера, которые мы не раз цитировали, по этому вопросу нет ничего, если не считать одного, вскользь сделанного указания о том, что опытная работа по зоотехнии в Горках велась. Но когда же и как велась эта работа? Среди заданий, поставленных Опытному Полю при его организации Петербургским начальством, нет заданий по Опытной зоотехнии. Таких работ, повидимому, не предполагалось. Но уже в первом отчете по Опытному Полю (за 1842 г.), содержание которого мы привели по рецензии Земледельческой Газеты, указывается на опыт над различными зелеными кормами для дойных коров, причем Земледельческая Газета характеризует этот опыт, как очень любопытный.

Стивен, к которому означенный отчет был препровожден для отзыва, пишет: „При опыте над разным кормом для дойных коров нужно бы обратить внимание и на качество молока. Известно, что от шпергеля хотя и прибавляется его количество, но что оно дает соразмерно мало сливок и что напротив того, от люцерны улучшается и качество молока. Очень интересно было бы повторение опыта посредством сливкомера“.

Из этого видно, что опытная работа по зоотехнии началась одновременно с опытной работой по полеводству, но количественно, в соответствии со второстепенным значением в то время животноводства, она занимала очень скромное место. Петербургское начальство, не внесшее зоотехнические вопросы в программу Опытного Поля, вскоре, однако, само почувствовало необходимость в разрешении некоторых зоотехнических вопросов опытным путем. Уже в 1843 году, как видно из архива, департамент предложил ферме разрешить опытным путем три интересующие его вопроса. Правда, 2 из этих вопросов нельзя назвать серьезными. Петербургское начальство почему-то вздумало изучить способ укрощения быков посредством железного кольца и ременной узды, а также способ подковывания быков. Ферме были присланы подробные описания обоих способов с чертежами ременной узды и кольца, а также образцы подков. О результатах опытов предписывалось донести немедленно.

Оба способа были испытаны. О результате подковывания быков доносится: „В пользе этого способа, вовсе не нового, давно уже употребляемого за границую, сомневаться нельзя“ (при условии каменистой почвы).

Относительно второго способа доносится: „Опыт укрощения быков посредством железного кольца и ременной узды при школе был произведен над быком украинской породы. Способ сей, давно уж известный, очень полезен“... „Описание и чертеж, присланные при предписании, честь имею возвратить“. Здесь одинаково интересны и Петербургское начальство, пытающееся открыть открытую уже Америку и Горецкие агрономы, испытывающие по предписанию начальства, давно известные способы. Третье дело, относящееся к 1844 году, касается испытания дешевого способа воспитания телят. Способ этот, предложенный к испытанию директором школы, столько же отличается дешевизной, сколько и простотой. Теленка с 4-го дня после рождения надо было поить кипяченой водой, в которую прибавлено 1—2 горсти ячменной муки и пол-кружки снятого молока. В результате такого питания, теленок, как доносит агроном, постепенно худел и опыт пришлось прекратить во избежание смерти телка. „Впрочем, докладывает агроном, опыт этот я намерен повторить“. Однако, не все первые опыты были столь неудачны. За тот же 1844 год мы находим „дело об испытании кормления скота подсоб-

ными кормами во время засухи". Испытание это было предписано департаментом на основании постановления Ученого Комитета о статье „закрывающей любопытныя указания о подсобных кормах на время засухи, извлеченной из протокола Штутгардского 6-го Съезда Сельских Хозяев". Подсобные корма, которые предлагались испытать были 2-х родов: во-первых, высушенные листья березы и липы, которые должны быть собраны в свежем и сочном состоянии, и во-вторых, —картофельная ботва и клевер второго укоса, сложенные в колодцы, с деревянными срубками, глубиною в $1\frac{1}{2}$ —2 сажени; при складывании они должны быть пересыпаны солью и наверху их положен гнет. Иначе говоря, предлагалось приготовить силосованный корм, который, однако, зовется в предписании соленым клевером. Из переписки видно, что „для произведения опыта соления в колодцах картофельной ботвы и клевера, употреблено из экономического запаса соли семь пуд", клевер, значит, действительно скорее солился, чем силосовался.

В предписании департамента предлагалось „исследовать питательность сего корма в сравнении с прочими кормовыми средствами". По испытании указанных кормов, управляющий фермой доносит, что сухие свежие листья при кормлении овец заменяют по питательности равное количество хорошего сена, но что заготовка веток в достаточном количестве возможна лишь в малых хозяйствах, но не в больших. Соленый клевер в течении всего опыта поедался скотом весьма охотно; картофельная же ботва поедалась охотно лишь в первые дни. О питательном достоинстве кормов сообщается так: „При употреблении соленого клевера оказалось, что 20 фунтов его заменяют 12 фун. хорошего сена, но 20 фунт. ботвы—менее 6 фунт. сена и ботва, по замечанию ветеринара школы, вредит стельным коровам". Из опытов на департаментские темы можно указать еще на „опыт бесплодных коров обращать к тельности" (по способу Бэма). Из всего сказанного видно, что зоотехнические опыты, начатые в 1842 году, ставились и впоследствии. Некоторые опыты были довольно продолжительны. Из таких опытов некоторый интерес представляет проверка метода Генона, т.е. оценка молочности коров по степени развития их молочного зеркала. В отчете за 1848 год мы читаем: „В этом году продолжали испытание способа Генона для определения удоиливости коров, причем оказалось, что этот способ действительно довольно верный и может быть употреблен с полным успехом при покупке коров", —только коровы серой украинской породы не оправдали оценки их по Генону. Мы не будем перечислять всех зоотехнических опытов, проведенных за период Земледельческой Школы и первых лет Ин-та: здесь был и опыт по содержанию коров круглый год в стойлах, и опыт по выводу цыплят в пекарных печах и в снаряде Кантлонна, и опыт соления масла впрок и т. д. т. д. Уже самый характер этого перечня показывает, что опыты не объединялись никакой общей идеей, они ставились на случайные темы без определенной программы.

В научном отношении эти опыты не представляют теперь никакого интереса. В официальные отчеты по опытной части эти опыты, как „внепрограмные" за редкими исключениями не входили. Зоотехнический материал, ценный в научном отношении, печатался в отдельных статьях, в специальных журналах того времени. Так напр. некоторые наблюдения по содержанию романовских овец, произведенные в Горы-Горещкой овчарне, были опубликованы Михельсоном в его статье: „Наставление к разведению романовских овец"¹⁾. За эту статью Михельсон был избран членом Северного Общества Сельского Хозяйства.

¹⁾ Журнал Минист. Госуд. Имуществ 1846 г. № 5

Большой материал собран Н. Раздольским в его статье: „Наблюдения над болезнями домашнего скота, произведенные в 1845 году в Горы-Горецкой Земледельческой Школе“¹⁾. Проф. Винер упоминает о работе того же автора по чумной прививке, каковая работа была напечатана в журнале Южного Общества С. Х. Впрочем, и в официальном отчете за 1852—53 г., опубликованном в „Записках Горы-Горецкого Земледельческого Ин-та“²⁾ имеются данные о результатах 3-х зоотехнических опытов, из которых 2 опыта касаются овцеводства (установление рациона для овец и выяснение продолжительности суягности их). Это показывает, что исследовательская зоотехническая работа в Ин-те к указанному моменту настолько развилась и окрепла, что чувствовалась уже потребность в официальном ее оформлении. Навстречу этой потребности пошел и директор департамента, который при посещении Ин-та в августе 1854 года „предложил заняться ученым образом наблюдениями над скотоводством и указать выгоднейшие способы содержания его здесь“.

В официальном отчете за 1854 год говорится об этом так: „Господин Директор Департамента, обращая внимание на разные вопросы, требующие учено-хозяйственных соображений и выводов для удостоверения, в каком именно виде общие начала науки могут быть с пользою применены к условиям здешней почвы, климата и народной промышленности, предписанием от 27-го августа 1854 года поручил нам, между прочим, отделить упомянутый (т. е. Институтский) скот особо и заняться подробными и разнообразными наблюдениями над содержанием скота, над уходом за ним, лечением и проч., и выводы таковых наблюдений включать в Отчет Ученых Занятий Института. В этих видах профес. Краузе поручено иметь надзор за институтским скотом и наблюдать над всеми важными для скотоводства предметами“³⁾.

Во исполнении этого профессором Краузе были составлены особые правила: „Предположения для содержания и кормления институтского рогатого скота с целью производства опытов и наблюдений над всеми важными для скотоводства предметами“. Эти „Предположения, по одобрении их Советом Ин-та, были в марте 1855 года утверждены Ученым Комитетом Минист. Гос. Имуществ,—по своему характеру они есть ни что иное, как Положение об Опытной Зоотехнической Станции и краткая ее программа.

В первой части „Предположений“ („общие распорядительные пункты“) указываются обязанности заведующего на ответственность которого поступает институтский инвентарь и скот. Причем, по пункту 3, „институтскому скоту представляется особенное отделение в скотном дворе, а также помещение для сохранения корма и для его приготовления по тем способам, которые до ныне еще не введены были на учебной ферме“. По пункту 2: „Для постоянного ухода за скотом определяется особенный, от фермы независимый скотник, которому должны быть подчинены все прочие прислужники на институтском скотном дворе из воспитанников фермы“. Заведующему вменяется в обязанность представлять Совету Ин-та свои предположения об имеющих быть опытах, затем „Заведующий обязан вести особенные журналы и реестры (счета) по всем действиям производимым на скотном дворе... и в известные сроки, определяемые Советом Ин-та, вывести и составить из реестров и журналов

¹⁾ В том же журнале 1847 г. № 5 и продолжение статьи (о болезнях в 1846 г.)—1848 № 7

²⁾ Кн. 3

³⁾ Записки Горы-Горецкого Земледельческого Ин-та кн. 5 стр. 7

ведомости и таблицы о результатах производимых опытов и наблюдений и представлять оные, как равно и годовой отчет прибыли о убыли скота Совету Ин-та“.

Программа опытов, которые по мысли ее автора, „должны распространяться на все способы пользования скотом“, распадается на следующие части, подробного содержания которых мы, за недостатком места, не приводим:

- I. Общий уход за скотом. А.—в стойлах. В.—на пастбищах.
- II. Случка (выбор племенных животных, проявление горячности и пр.)
- III. Кормление и выращивание телят.
- IV. Кормление взрослых животных (сравнение питательности кормов влияющие прибавления к корму соли и проч.).
- V. Молочное хозяйство (исследование коров по признакам молочности, разные способы доения, исследование молока отдельных коров и т. п.)
- VI. Откармливание скота (Разные способы откорма).
- VII. Употребление рогатого скота на работу. (Способы приручения к работе молодого скота, сравнение разных родов упряжи, влияние работы на молочность коров и проч.).

Пункты, касающиеся кормления скота и молочного дела снабжены примечанием проф. Краузе о желательности производства химических анализов кормов и молочных продуктов, что, как видно из отчетов, и проводилось в жизнь при содействии лаборанта химической лаборатории Бычкова.

Пренебрежение химическим методом, характерное для работ первых лет Опытной Фермы, пренебрежение, которое ставилось в заслугу ферме в 1846 году,—к 56-му году было ею уже изжито. Для ознакомления студентов с техникой опытов и в помощь заведующему, на скотном дворе было установлено дежурство студентов 3-го курса.

Как видно из всего изложенного, проф. Краузе было организовано то, что мы теперь называем Зоотехнической Опытной Станцией или Зоотехническим Отделением Опытной Станции и организовано было, для того времени, хорошо. К сожалению, вскоре после открытия этого отделения, было прекращено печатание официальных отчетов Института, так как издание „Записок Горы-Горецкого Земледельческого Ин-та“ было прекращено с 1856 года. В специальных журналах того времени, поскольку они нам были доступны, мы не могли найти ничего, относящегося к зоотехническим опытам Ин-та. Поэтому для ознакомления с этими опытами приходится пользоваться только архивом. Из сохранившейся же части архива Ин-та видно, что за первые три года, после утверждения „Предположений“, проф. Краузе были сделаны следующие опытно-исследовательские работы:

1) Сравнение коров фермских с заграничными по величине оплаты корма и по коэффициенту удойности. (За среднюю заграничную норму, согласно указаниям Пабста и Швейцера, было принято следующее: для оплаты кормов—за 100 фунтов корма (по питательности сена)—40—43 фунта молока; средний коэффициент удойности—100 ф. жив. веса на 500 фунт. молока). Соответствующие цифры для фермских коров оказались меньшими.

2) Влияние улучшенного кормления на увеличение удоя у коров разных пород (Айрширской, Ютландской, Белорусской и др.) Все коровы сначала получали корма—по питательности сена—3,5% от их живого веса, потом 4,0%.

3) Сравнение питательного достоинства клеверного и лугового сена, тоже—относительно конопляных жмыхов и отрубей.

4) Выяснение нормального веса новорожденных телят, относительно живого веса их матерей (у коров разных пород).

5) Влияние усиленного кормления матерей на развитие приплода и на вес новорожденных телят.

6) Влияние на развитие телят продолжительности кормления их молоком матери. (Одна группа телят кормилась цельным молоком 40—50 дней, другая—60—70 дней).

7) Выяснение, сколько фунтов цельного молока идет на прирост 1 фунта веса телка в разные периоды его роста.

8) Влияние продолжительности сухостоя коров на величину их последующего удоя.

9) Опыт сухого доения телки.

10) Влияние дачи коровам поваренной соли на количество и качество их молока (Проверка данных комиссии, назначенной Прусским министром финансов для решения этого вопроса; данные этой Комиссии были опубликованы в *Annal. der Landwirtschaft*. 1856 г. № 21).

Как видно из этого перечня, опытно-исследовательская работа по зоотехнии велась в Горках довольно интенсивно. Все выдвинутые проф. Краузе темы были очень жизненны и интересны. Конечно, методика опытов, соответственно состоянию науки того времени, должна быть признана теперь весьма неудовлетворительной, почему и выводы этих опытов для нас не являются уже ценными. Но некоторые наблюдения, зафиксированные в цифрах, для нас интересны и теперь напр., вес новорожденных телят, относительно веса их матерей, помесичные изменения удоев коров, в связи со временем их отела и проч. Но все же не эти цифры важны для нас. Мы говорим об этих опытах и наблюдениях проф. Краузе, а также о составленной им программе и о произведенной им реорганизации институтского стада с целью приспособления его для опытов,—для того, чтобы обосновать первый вывод нашей статьи, вывод который имеет общий интерес для зоотехников, а именно: первая Зоотехническая Опытная Станция, или вернее—Зоотехническое Отделение Опытной Станции, было открыто там же, где было открыто первое Опытное Поле, т. е. в Горках. Временем открытия Зоотехнического Отделения Опытной Станции надо считать 1854—55 г.г.¹⁾

Но кроме этого, из всего сказанного вытекают следующие выводы, обязательные, по нашему мнению, для кафедры Общей Зоотехнии сельскохозяйственной Академии:

1) Кафедра Общей Зоотехнии должна всемерно стремиться восстановить в 1927 году те условия для опытной зоотехнической работы, которые были созданы в Горках 72 года тому назад профессором Краузе, иначе говоря, сделать зоотехническую опытную работу независимой от администрации фермы, для чего необходимо осуществить пункты 2 и 3 „Предположений“ проф. Краузе, т. е. устроить на скотном дворе особое отделение для производства опытов и пригласить особого, независимого от фермы, скотовода для технических работ на опытном скотном дворе.

2) Кафедра Общей Зоотехнии должна, поскольку это ее касается, содействовать осуществлению предложения проф. В. В. Винера об издании сводного сборника из отчетов старой школы, с биографиями важнейших

¹⁾ Первой станцией на которой велись зоотехнические работы, открытой в Европе, надо считать станцию Джона Беннета Лооза в его имении Ротгамстед (Англия). Она открыта в 1834 г. В Германии первая станция была открыта в Меккерне в 1851 году.

ее деятелей. Этим мы воздадим лишь должное памяти первых деятелей научной агрономии в России и в их числе — памяти организатора и первого директора Первой Зоотехнической Опытной Станции проф. Вильгельма Ивановича Краузе¹⁾).

3) Кафедра Общей Зоотехнии должна, поскольку это ее касается, содействовать осуществлению остальных пожеланий

проф. В. В. Винера, имеющих целью „воссоединение новой школы со старой“, средством для чего является „соблюдение наиболее плодотворных академических традиций и педагогических приемов, впервые выработанных Горы-Горецким Земледельческим Институтом“²⁾.

По нашему мнению, сущность этих традиций хорошо выражена в начальных словах приветственной речи проф. Целинского, сказанной им на 1-м сельско-хозяйственном съезде при Горецком Земледельческом Институте: „Науке сельского хозяйства, дабы она могла быть плодотворною, необходимо жить на почве практики, дышать атмосферою опыта“...³⁾. Однако, осуществление этого требования зависит не только от нас, рядовых работников Академии, но также и от тех, кто нами руководит.



Первый проф. Животн. Горы-Горецк. Земл. Ин-та
Вильгельм Иванович Краузе.

† в 1867 г.

Н. Пелехов.

10 января 1927 г.

г. Горки.

¹⁾ Проф. В. И. Краузе окончил Дерптский Университет и находившийся при нем Альткустгофский Агрономический Институт и затем Тарандтскую Земледельческую и Лесную Академию (в Германии). Скончался В. И. Краузе в 1867 году.

²⁾ Записки Горецкого сельско-хоз. Ин-та, том 1, стр. 21.

³⁾ „Записки Горы-Горецкого Земледельческого Ин-та, книжка 3, стр. 113, 1854 г.

СПИСОК

литературных источников, на которые имеются ссылки
в статье.

- 1) Ежегодник Русских Сельско-Хоз. Опытных Учреждений“ Вып. I.
- 2) Проф. В. В. Винева: „Сельско-Хозяйственное Опытное Дело“.
- 3) Журнал Министерства Государств. Имуществ 1844 г. кн. 4
 ” ” ” ” 1845 г. кн. 5
 ” ” ” ” 1846 г. кн. 3, 6, 4, и 5
 ” ” ” ” 1847 г. кн. 5, 10
 ” ” ” ” 1848 г. кн. 7
 ” ” ” ” 1851 г. кн. 3
 ” ” ” ” 1852 г. кн. 1, 9.
 ” ” ” ” 1857 г. кн. LXII и LXV
- 4) Земледельческая Газета 1853 г. № 92
 ” ” ” ” 1859 г. №№ 3 и 53
- 5) „Сельское Хозяйство“ 1862 г. т. I.
- 6) Экономические Записки 1862 №№ 10 и 39
- 7) Труды Импер. Вольн. Эконом. Об-ва 1862 № 3
- 8) Сельское Хозяйство и Лесоводство 1872 г. №№ 3 и 10
- 9) Журнал Сельского Хозяйства и Овцеводства 1848 № 5
- 10) Записки Горы-Горецкого Земледельческого Института кн. 3, 4, 5
- 11) Записки Горецкого Сельско-Хоз. Института т. I и III
- 12) Записки Белорусской Государств. Академии С. Х. Вып. I

Н. П.

Мэтад дасьледваньня чыстасартовасьці ячменю і аўса па зерню.

Патрэба на чыстасартовы матар'ял і асабліва на чыстасартовы ячмень для браварства за апошнія часы ў нас па Б.С.С.Р. значна павялічылася. Неаднакратныя просьбы Белсельтрэста да катэдры сэлекцыі Беларускай Акадэміі С. Г. аб апрабаваньні сартоў досыць выразна гавораць аб тым, што рынак, эканамічна ўзмацнёнага Саюзу нашых сацыялістычных рэспублік, ня можа ў сучасны момант задавальняцца нізкасартовымі прадуктамі с.-г. вырабу; ён усё больш вымагае ад апошніх добрай якасьці, як з мэтамі экспарту, таксама і для фабрычнай пераапрацоўкі ў нас у Саюзе.

Для вызначэньня чыстаты сартоў мы бралі спробы на мясцох (накладаючы $\frac{1}{2}$ кв. мэтра ў некалькіх мясцох прызначанага к досьледу поля). Гэтыя спробы разьбіраліся ў лябараторыі на асобныя батанічныя формы, прычым мы не абмяжоўваліся падлікам адмен (Varietas), а імкнуліся яшчэ да выяўленьня расавай разнастайнасьці ці, прынамсі—групы рас у дасьледванай спробе. Гэты аналіз рабіўся з дасьпелымі расьлінамі, па якіх у некаторых выпадках было цяжка (і нават немагчыма) выявіць дробна-расавыя азнакі; а таму на яго трэба глядзець, як на папярэдні аналіз, які толькі ў агульных рысах выяўляе батанічную разнастайнасьць спробы.

Пры больш дэталічных дасьледваньнях прыходзілася, апроч аналізу спроб, высяваць спробнае насенне і падлічаць яго батанічную разнастайнасьць у гадавальніку.

Спосаб узяцьця спроб на мясцох значна падвышае кошт дасьледчай працы, а таксама зьвязвае дасьледчую ўстанову з пэўным пэрыядам часу (момантам дасьпяваньня збожжа, якое дасьледваецца). Высяваць толкі адну сярэднюю спробу зерня без папярэдняга батанічнага аналізу ня зусім мэтазгодна, бо гэтым самым мы заграмаджаем дасьледчыя участкі размаітымі спробамі, якія звычайна ня вельмі цікавы і не апраўдуюць коштаў на дагляд і нагляданьні ў гадавальніку. Значыцца, патрэбны папярэднія аналізы, і лепш за ўсё, самага зерня (Vorkontroll).

У расійскай і чужаземнай літаратуры (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14) досыць добра распрацаван цэлы комплекс марфалягічных адмен, якія дазваляюць па аднаму зерню досыць дакладна разабрацца ў батанічным складзе спробы, але зусім ня выпрацавана мэтодыка самога дасьледваньня.

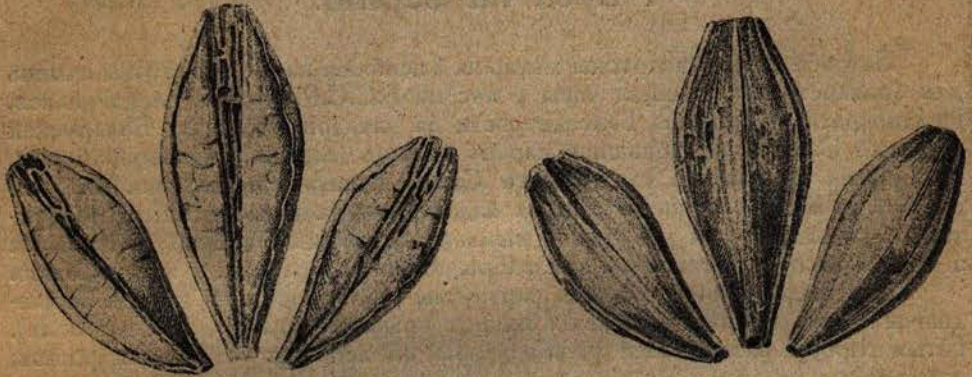
Кіраўніком катэдры сэлекцыі Б. Д. Акадэміі С. Г. праф. К. Г. Рэнардам мне было даручана распрацаваць мэтодыку батанічнага аналізу ячменю і аўса па зерню.

Дробна—расавыя азнакі зерня ячменю.

Перш чым перайсьці да апісаньня выпрацаванай мэтодыкі дасьледваньня, затрымаемся на тых азнаках зерня, што дазваляюць азначыць прыналежнасьць апошняга да тэй ці іншай батанічнай групы форм.

Усе ячмені дзеляцца на дзве групы, адменныя з марфалогічнага боку дужа выразна (3, 5, 10, 11, 14): I—ячмені шматрадкавыя—subsp. polystichum Döll (Vulgare L.), у якіх кветкі ўсіх трох (аднакветных) каласкоў, што сядзяць на прыступцы каласавога стрыжня, развіты і пладаносяць, і II—ячмені двохрадкавыя—subsp. distichum L., у якіх пладаносяць толькі кветкі сярэдніх каласкоў, убочныя-ж недаразвіты.

Гэтыя дзве групы лёгка можна азначыць па зерню (10, 11, 12, 14), дзеля таго, што зерняты ўбочных каласкоў шматрадкавага ячменю—не сымэтрычныя (гл. мал. 1): аснова ў апошніх выгнута, сярэдзінныя нэрвы



Малюнак 1. (па Witmack'у).

вонкавых кветачных плевак таксама; з ніжняга боку зерня (г. з. таго боку, дзе прылягае ўнутраная кветачная лусачка) асымэтрычнасьць апошняга высуўваецца яшчэ больш. Стасунак несымэтрычных зернят к сымэтрычным у шматрадкавага ячменю ровен 2:1 (г. з. на 2 несымэтрычных прыходзіцца 1 сымэтрычнае зерня). Значыцца, калі ў спробе з 100 зернят намі знойдзена 20 несымэтрычных, дык гэта значыць, што на 100 зернят прыходзіцца $20 + 10 = 30$ зернят шматрадкавага ячменю, ці 30% ад агульнага ліку зернят даследванай спробы.

Адзначаны стасунак (1:2) захоўваецца ў несартаваным зерні. Пры аналізе сартаванага зерня стасунак можа быць 1,5:1 і ў некаторых разох нават менш, у залежнасьці ад спосабу сартаваньня і якасьці насеннага матар'ялу, які ўзят для даследваньня. Пры слабым разьвіцьці расьлін і вялікім адыходзе пры сартаваньні, стасунак паміж асымэтрычных і сымэтрычных зёран будзе вузей; пры добрым разьвіцьці і малым адыходзе адзначаны стасунак будзе шырэй (1,8:1). Такім чынам, аналізуючы сартаванае зерня нам прыходзіцца пры колькасным вызначэньні процанту шматрадкавых форм дадаваць да ліку асымэтрычных не 50% ад іх агульнае лічбы, (адыймаючы гэтую велічыню ад адпаведнай марфалогічнай групы сымэтрычных для атрымання процантнага зьместу двохрадкавых форм), а нейкі другі %.

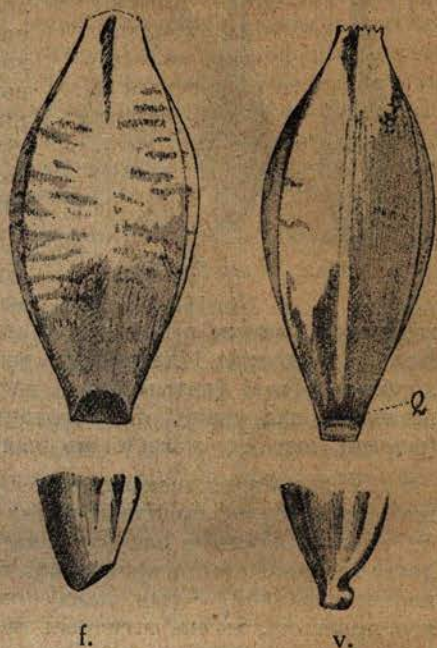
Так, напрыклад, калі стасунак 1,5:1, дык да асымэтрычных трэба дадаць не 50%, а 65% ад іх агульнае лічбы, значыцца ў даным прыкладзе шматрадкавых ячмянёў было-бы не 30%, а 33%.

Гэтая мэтадыка азначэньня чыстаты сартоў распрацоўвалася на несартаваным матар'яле і ўсюды прымаўся стасунак 2:1. Мэтадыка-ж уводу паправак на сартаваньне ў сучасны момант распрацоўваецца пры нашай катэдры і ў гэтым артыкуле ня ўводзіцца з прычыны таго, што яна яшчэ патрабуе правэркі на матар'яле ў розных умовах вырошчваньня.

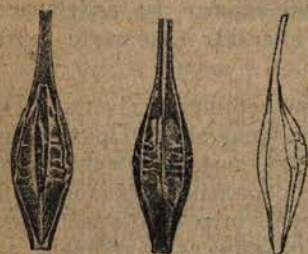
У межах кожної з вищайописаних груп ячменю можуть сустрасяти форми, як густакалосія (типу *parallelum i erectum*), так і пухкакалосія (типу *pallidum i nutans*). Зерня густа—і пухкакалосіх форм яўна адмяняеца сваёю асноваю, што вельмі добра відаць на малюнку 2. „f“ рысуе аснову пухкакалосай формы з характэрным касым зрэзам (уціснутасцю), што нагадвае падкоўку (*falsum*), „v“ — аснову густакалосіх форм з характэрным вальцом (*verum*)¹⁾ (5,10,11,12).

Прамінуючы некаторыя азнакі, што характарызуюць склад ячменю зборнага віду *Hordeum sativum* jess па адменах, як напрыклад, шырыня каласковых лусчак, даўжыня і шчарбатасць асьцюкоў (3, 5, 10, 11, 14), чаго і нельга заўважыць пры аналізе зерня (ды к таму-ж формы, якія характарызуюцца шырокімі каласковымі лусчакмі гладкімі асьцюкамі, поўасцьёвыя і інш, мала пашыраны ў культуры і зусім не сустракаюцца ў нас на Беларусі), прыойдзем да разгляду далейшага падзелу, вышэйназваных груп, на больш дробныя сыстэматычныя адзінкі.

У межах пухка—і густакалосіх форм ячменю, як *subsp polystichum*, так і *subsp. distichum* L., асобныя адмены могуць распадацца па колеру зерня (3, 5, 11, 14). Далейшы ўжо дробна-расавы падзел павінен быць угрунтаван на гэткіх азнаках. Па-першае, паўсьцінка (*seta basalis*) зерня (1,2,3,4,5,10,11,13,14), якая можа быць ці валакністаю, ці валасістаю. Па-другое, форма зерня (6,7,10 мал.), якая можа быць: 1) падоўжаная; (мал. 3) характарызуецца галоўнаю масаю зерня сабранай больш кверху апошняго; 3) сярэдзінных нэрвы вонкавай кветачнай лусчкі паступова пераходзяць у асьцюк (што на абмалочаным і абшастаным зерні можа быць і не заўважана); убочныя зярняты ў коласе шматрадкавага ячменю няўна асымэтрычны (у процілегласць 2-му тыпу);



Мал. 2. (на Wittmak'y)



Мал. 3. (на Рэнарду)

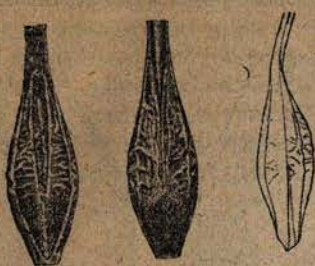
2) рабмічная (мал. 4), што характарызуецца сканцэнтраванасцю галоўнай масы зерня ў цэнтры; два сярэдзінных нэрвы вонкавай кветачнай лусчкі па абрысу нагадаюць ромб; убочныя зярняты ў коласе шматрадкавага ячменю моцна асымэтрычны; 3) эліптычная



Мал. 4 (на Рэнарду)

¹⁾ У гэсьце ня прыводзіцца аснова *Spurium*, бо яно вельмі рэдка сустракаецца (4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13).

(мал. 5) характарызуецца масаю зерня, якая спывае кнізу; сярэдзінныя



Мал. 5 (па Рэнарду)

нэрвы вонкавай кветачнай плеўкі па абрысу нагадваюць эліпс; убочныя зерняты ў коласе шматрадкавага ячменю менш асымэтрычны. Трэцюю азнакаю можна лічыць характар шчарбатысці на сярэдзінных нэрвах кв. лусачкі, а таксама і тое, ёсць ці няма антацыянавы колер, як на нэрвах, так і на самых кв. лусачках (на сьпелых зернях антацыянавы колер нэрваў можа быць і не заўважан).

Усе гэтыя адзнакі даюць магчымасць досыць дакладна зрабіць аналіз батанічнага складу ячменю па зерню і праз адзін

гэты аналіз можна з пэўнасьцю меркаваць аб чыстасартовасці матар'ялу. Больш дакладнае і дэталічнае вывучэньне ўваходзячых форм можа быць зроблена (калі ўгэтым будзе патрэба) шляхам высева, дзе могуць быць прыняты пад увагу, як вэгэацыйныя азнакі, таксама і азнакі коласу (форма), што ня можа быць выяўлена пры аналізе зерня.

У далейшым выкладаньне будзе распадацца на дзьве часткі. У першай мною будзе пададзён мэтад дасьледваньня ў тым выглядзе, у якім ён ужываўся ўжо ў нас (пры катэдрах сэлекцыі) у сучасны момант пры дасьледваньні чыстасартовасці ячменю па зерню. У другой частцы (экспэрымэнтальнай) — тыя шляхі, па якіх ішла распрацоўка данага мэтаду і яго праверка, як на штучных мешанінах, так і на натуральных папуляцыях.

Мэтад дасьледваньня чыстасартовасці ячменю па зерню.

З сярэдняй спробы, узятай на месцы згодна агульных правіл насеннага кантроля, у колькасьці 250—500 gr., у лябараторыі бяруцца 2 ці 3 наважкі па 20 gr. кожная (з розных месц спробы, разьмешчанай па магчымасьці больш тонкім пластом). З кожнай, атрыманай такім чынам, сярэдняй спробы адлічаюць падрад 2 ці 4 сотні зернят (у залежнасьці ад таго, з якою дакладнасьцю хочучь зрабіць аналіз) і кожную сотню аналізуюць асобна ніжэйапісаным спосабам¹⁾.

Перш-наперш выбіраюць усе несымэтрычныя зерняты і лічаць іх. Пры аналізе, які мы апісваем, аказалася 32 несымэтрычных зерні. Прыходзіцца заўсёды памятаць, што ўсіх зернат шматрадкавага ячменю ў данай сотне будзе не 32, а $32 + 16 = 48$, з якіх 16 зернят сярэдзінных каласкоў пападаюць у групу сымэтрычных. Пакідаючы покуль што бяз увагі гэтыя 16 сымэтр. зернят шматрадкавага ячменю, пераходзім да далейшага аналізу выдзеленай несымэтрычнай групы. Перш за ўсё зьвяртаем увагу на колер зерня. У нашым выпадку ўсе зерняты жоўтыя. Далей разьбіваем асымэтрычныя зерняты на пухка — і густакалосыя формы па аснове апошніх (зернят). Аказалася, што з 32 зернят 24 маюць аснову *falsum* (характэрную для пухкакалосай групы ячмянёў) і 9 з асноваю *verum* (густакалосыя ячмені).

¹⁾ Пры апісаньні мэтаду дасьледваньня падаю для прыкладу адзін з аналізаў штучнай мешаніны, зроблены ў лябараторыі сэлекцыі.

У межах кожної групи праглядаем паўсьцінкі (*seta basalis*) пры аснове зерня, шчарбатасць і колер серадзінных нэрваў вонкавай кв. лусачкі, а таксама па магчымасці устанаўляем форму зерня. У нашым выпадку аказалася, што пухкалосая група была прадстаўлена дзвюма батанічнымі формамі, а ўласне: першая, у ліку 7 зернят, характарызавалася валасістаю паўсьцінкаю пры аснове зерня са шчарбатымі і неафарбованымі серадзіннымі нэрвамі каласковых плевак і падоўжаным зернем (1); другая (17 зернят)—валакністаю паўсьцінкаю, мала шчарбатымі і неафарбованымі серадзіннымі нэрвамі вонкавай кв. лусачкі і рамбічным зернем (2). Уся густакалосая група асыметрычных зернят характарызавалася валасістаю паўсьцінкаю і падоўжана—эліптычным зернем.

Канчаючы на гэтым разборку асыметрычных зернят, пераходзім да далейшага аналізу.

Пры аналізе сымэтрычных зернят выдзяляем таксама, як і першы раз, чорнаафарбаваныя зерняты, калі гэткі ёсць. Далей дзелім на густакалосыя і пухкакалосыя формы. У даследжанай спробе аказалася 44 зерні з асноваю *falsum* (пухкакалосыя) і 24 з асноваю *verum* (густакалосыя). Дзелім далей зерняты ў межах кожнай групы па тыпу паўсьцінкі. Сярод пухкакалосых знойдзена 26 зернят з валасістаю і 18 з валакністаю паўсьцінкаю, а сярод густакалосых—14 з валасістаю і 10 з валакністаю. Мы ведаем, што батанічныя формы шматрадкавага ячменю, выяўленыя пры разборцы несымэтрычных зернят, характарызуюцца: першая — пухкакалосасцю, валасістаю паўсьцінкаю і падоўжаным тыпам зерня, другая — пухкакалосасцю, валакністаю паўсьцінкаю і рамбічным тыпам зерня і трэцяя—густакалосасцю, валасістаю паўсьцінкаю і падоўжана—эліптычным тыпам зерня. Значыцца, у склад 26 сымэтрычных зернят пухкакалосага ячменю з валасістаю паўсьцінкаю павінны таксама ўваходзіць 3,5 зерні шматрадкавага ячменю; у склад жа 18 сымэтрычных зернят пухкакалосага ячменю з валакністаю паўсьцінкаю ўваходзяць 8,5 зернят шматрадкавага; у склад 14 сымэтр. зернят пухкакалосага ячменю з валасістаю паўсьцінкаю уваходзіць 4,5 зерні шматрадкавага, якія мы адыхваем з ліку адпаведных груп сымэтрычных і дабаўляем да адпаведнага ліку асыметрычных.

Далей звяртаем увагу на тып зерня, шчарбатасць і антацыянавы колер. У нашым выпадку аказалася, што сярод 26 сымэтрычных зернят пухкакалосай групы з валасістаю паўсьцінкаю сустракаецца толькі адзін падоўжаны тып зерня; значыцца, як шматрадкавая, таксама і двухрадкавая форма данай групы прааналізаванай папуляцыі характарызуецца падоўжаным зернем. Сярод 18 зернят з валакністаю паўсьцінкаю сустракаецца пераважна рамбічны тып зерня; сярод 14 сымэтрычных зернят густакалосай групы сустракаецца падоўжана—эліптычны і эліптычны тып зерня; значыцца, двухрадкавая форма характарызуецца эліптычным тыпам, бо падоўжана—эліптычны—ўласцівасць шматрадкавай формы; сярод 10 зернят густакалосай групы з валакністаю паўсьцінкаю ўсе зерняты адносяцца да эліптычнага тыпу.

Зрабіўшы гэткую разбіўку на асобныя батанічныя формы і дадаўшы да знойдзенай колькасці несымэтрычных зернят адпаведную частку з ліку сымэтрычных, размяшчаем увесь здабыты лічбовы матар'ял у наступную табліцу. (Карыстацца гэтаю таблічкаю пры даследванні спробы вельмі зручна, дзеля таго што ў ёй паказана ўся паступовасць аналізу).

Табл. 1

	Шматрадкового ячмені (subsp. polystichum) (p)								Двохрадкового ячмені (subsp. distichum) (d)							
	Густакалосія форми (v)				Пухкакалосія форми (f)				Густакалосія форми (v)				Пухкакалосія форми (f)			
	Жоуті колер кв. лусачкі (ж)		Чорні колер кв. лусачкі (ч)		Жоуті колер (ж)		Чорні колер (ч)		Жоуті колер (ж)		Чорні колер (ч)		Жоуті колер (ж)		Чорні колер (ч)	
	Паўсьвінка валак. А	Паўсьвінка валак. С	Паўсьвінка валак. А	Паўсьвінка валак. С	Паўсьвінка валак. А	Паўсьвінка валак. С	Паўсьвінка валак. А	Паўсьвінка валак. С	Паўсьвінка валак. А	Паўсьвінка валак. С	Паўсьвінка валак. А	Паўсьвінка валак. С	Паўсьвінка валак. А	Паўсьвінка валак. С	Паўсьвінка валак. А	Паўсьвінка валак. С
Данія 1 аналізу	—	13,5	—	—	25,5	10,5	—	—	10,0	9,5	—	—	8,5	22,5	—	—
" 2 "	—	12	—	—	21,0	13,5	—	—	16,0	8,0	—	—	5,0	24,5	—	—
" 3 "	—	9,0	—	—	22,5	10,5	—	—	21,0	9,0	—	—	5,0	23,0	—	—
" 4 "	—	6,0	—	—	27,0	12,0	—	—	19,0	7,0	—	—	19,0	20,0	—	—
С у м а	—	41,5	—	—	96,0	46,5	—	—	66,0	33,5	—	—	37,5	90,0	—	—
Сярэдн. арытм.	—	10,4	—	—	24,0	11,6	—	—	16,5	8,4	—	—	9,4	22,5	—	—

Абмяжоўвацца данымі аднаго аналізу не выпадае. Як паказалі нашы дасьледваньні, каб мець больш-менш дакладную велічыню сярэдняга арытмэтычнага, трэба зрабіць прынамсі 4 аналізы, прычы лепш за усе прааналізаваць па 2 сотні з дзьвёх наважак па 20 gr.

Данія паўторных азначэньняў пішуцца ў агульную табліцу (гл. табл. 1) і выводзіцца сярэдняе арытмэтычнае процантовай колькасьці кожнай батанічнай формы. Каб уявіць сабе дакладнасьць сярэдніх велічынь, пажадана мець апошнія з іх сярэдзіннай памылка ($\pm m$), якая вылічваецца з агульна прынятай формулы $m = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ ¹⁾.

На падставе даных аналізу мы амаль не заўсёды можам прывесьці батанічную назву ўваходзячых у склад папуляцыі форм (асабліва, калі мы працуем з вядомым для нас сартовым матар'ялам). Але ў некаторых выпадках для азначэньня батанічнай формы няма тых азнак, аб якіх паміналася вышэй. Рабіць-жа для кожнай знойдзенай намі формы пералічэньне ўсіх показаных у табліцы азнак было-б надта марудна.

Для спрошчваньня можна прапанаваць абазначаць выяўленьня ў папуляцыі формы ячменю асобнымі літарамі, прапанаванымі праф. К. Г. Рэнардам (14), а ўласна: родавую назву абазначаць літараю „Н“, відавую, г. з. шматрадкавасьць і двохрадкавасьць, літарамі „р“ і „d“, пухка-і густакалосасьць — праз „f“ і „v“, колер кветачных лусачак — „ж“ і „ч“, паўсьвінку валакністую — „А“, валакністую — „С“, форму зерня: падоўжаную — „1“, рабінчую — „2“, эліптычную — „3“. Гэткім чынам данія разгледжанага намі аналізу могуць быць прадстаўлены ў наступным выглядзе (таксама зручна пры матэматычнай апрацоўцы матар'ялу):

¹⁾ У данай формуле, прымаючы пад увагу малы лік выдаткаў, $\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum d^2}{n-1}}$

а $m = \pm \sqrt{\frac{\sum d^2}{n(n-1)}}$, дзе $\sum d^2$ — сума квадратаў ухіленьня ад сярэдн. арытмэтычнага, n — лік выпадкаў.

Табл. II.

Батанічная формула	Данія 1-га аналізу			Данія 2-га аналізу			Данія 3-га аналізу			Данія 4-га аналізу			Сярэднія велічыні			
	%	Адх. ад. ср. арытм.	Кв. адх.	%	Адх. ад. ср. арытм.	Кв. адх.	%	Адх. ад. ср. арытм.	Кв. адх.	%	Адх. ад. ср. арытм.	Кв. адх.	Σ	M	+m	Сярэд. памылка у 0/0
H. p. v. ж. C 1(3)	13,5	+3,1	9,61	12,0	+2,4	5,76	9,0	-0,6	0,36	6,0	-4,4	19,36	41,5	10,4	1,73	16,6
H. p. f. ж. A 2	25,5	+1,5	2,25	21,0	-3,0	9,0	22,5	-1,5	2,25	27,0	+3,0	9,0	96	24,0	1,36	5,7
H. p. f. ж. C 1	10,5	-1,1	1,21	13,5	+1,9	3,61	10,5	-1,1	1,21	12,0	+0,4	0,16	46,5	11,6	0,71	6,1
H. d. v. ж. A 3	10,0	-6,5	42,25	16,0	-0,5	0,25	21,0	+4,5	20,25	19,0	+2,5	6,25	66,0	16,5	2,4	14,5
H. d. v. ж. C 3	9,5	+1,1	1,26	8,0	-0,4	0,16	9,0	+0,6	0,36	7,0	-1,4	2,96	33,5	8,4	0,62	7,4
H. d. f. ж. A 2	8,5	+1,6	2,56	5,0	-1,9	3,61	5,0	-1,9	3,61	9,0	+2,1	4,41	27,5	6,9	1,09	15,8
H. d. f. ж. C 1	22,5	0	0	24,5	+2,0	4,0	23,0	+0,5	0,25	20,0	-2,5	6,25	90,0	22,5	0,94	4,2

На падставе зробленага вышэйапісаным спосабам аналізу ячменю па зерню і пасья матэматычнай апрацоўкі здабытых даных мы можам зрабіць пэўныя вывады адносна чыстасартовасьці дасьледванага матар'ялу. У даным выпадку мы маем вельмі стракатую мешаніну (штучна складзеную) самых размаітых форм. Калі-б мы зрабілі падобны аналіз якога небудзь чыста сартовага матар'ялу (напр. чыстай лініі ^{10/30} v. nutans colchicum сэл. энг. кр. с.-г. дасъл. ст.) і побач з данаю формаю знайшлі-б і другія, дык на падставе процанту засьмечанасьці маглі-б напэўна меркаваць аб чыстасартовасьці гэтага матар'ялу.

Экспэрымэнтальная частка.

Вышэйпаданы мэтад дасьледваньня чыстасартовасьці ячменю па зерню быў угрунтаван на экспэрымэнтальным вывучэньні апошняга, як на штучных мешанінах, так і на натуральных папуляцыях.

Лічу непатрэбным затрымлівацца на ўсіх тых мэтадах, якія перш меліся на ўвазе і потым пры экспэрымэнтальнай праверцы аказаліся маруднымі і мала дакладнымі; абмяжуюся толькі падачаю тых вывадаў, якія можна зрабіць на падставе матэматычна апрацаванага матар'ялу шэрагу аналізаў, а таксама выкажу агульныя меркаваньні аб значаньні данага дасьледваньня для практычнага насеньняводства.

Пры экспэрымэнтальнай апрацоўцы данага пытаньня намі складаліся размаітыя (штучныя) мешаніны з зерня, у якіх колькасны процант уваходзячых батанічных форм быў дакладна ўстаноўлен папярэднім падлікам розных кампанентаў папуляцыі.

Нам здавалася найбольш мэтазгодным пачынаць з больш простых мешанін, каб мець магчымасьць праверыць дакладнасьць колькаснага падліку асобных азнак, не накладваючы гэтых апошніх адну на другую.

Найбольш важным момантам ува ўстанаўленьні чыстасартовасьці (асабліва для браварства) зьяўляецца магчымасьць дакладнага колькаснага падліку шматрадкавых форм ячменю, засьмечваюшчых сарты двох-радкавага. Для высьвятленьня гэтага пытаньня намі былі прыгатованы

дзёве мешаніны. Першая складалася з *Hordeum vulgare* L. var. *pallidum* Sér *mandschuricum* Reg. і *H. distichum* L. var. *nutans* Schübl *europaeum* Reg. на роўнай колькасці зернят. (Результат аналізу паказан у табл. III). Другая мешаніна была складзена з тых самых батанічных форм, але ўзятых у другой прапорцыі, а ўласны: *mandschuricum* Reg. меў 20% ад агульнага ліку, *europaeum* Reg. — 80%. Рэзультат аналізу паказан у табл. IV¹⁾.

Другім ня менш важным момантам у даследаванні чыстасартовасці ячмянёў з'яўляецца дакладнасць колькаснага падліку густа-і пухкакало-сых форм па зерню. Для высвятлення гэтага пытання была зроблена мешаніна з дзвёх рас ячменю: 1) *Hordeum distichum* L. var. *nutans* Schübl *chevalieri* Reg. і 2) *Hordeum distichum* var. *erectum* Schübl *anglicum* Reg. у роўным процантавым стасунку. (Рэзультат аналізу ў табл. V).

Распрацоўка самой метадыкі даследавання, а таксама праверка яе дакладнасці пры аналізе папуляцыі, якая складаецца з многіх батанічных форм, рабілася на ніжэйпаданай штучнай мешаніне, розныя кампаненты якой уваходзілі ў наступнай процантавай колькасці: 1) *Hordeum hexastichum* L. var. *pyramidatum* Körn—13,8% 2) *Hord. vulg.* var. *pallidum* Sér *mandschuricum* Reg. — 20%, 3) *Hord vulg.* var. *pallidum* Sér *praecox* Reg.—14,2%, 4) *Hord. distichum* L. var. *erectum* Schübl, *suecicum* Reg.—17,5%. 5) *H. distichum* L. var. *erectum* Schübl *anglicum* Reg.—5,6%, 6) *H. dist.* var. *nutans* Schübl. *chevalieri* Reg.—6,3% і 7) *H. dist.* var. *nutans* Schübl *colchicum* Reg.—22,5%. (Результаты аналізаў у табл. VI).

Штучныя мешаніны паслужылі, галоўным чынам, матэрыялам да вывучэння самой метадыкі даследавання. Для праверкі прыгоднасці выпрацаванага метаду для практыкі ўстанаўлення чыстасартовасці, намі было зроблена шэраг аналізаў ячменю „Лебядзіная Шыя“, які культывіруецца цяпер на навучальнай ферме Акадэміі і прадстаўляе ў сучасны момант мешаніну розных форм (папуляцыю). Даныя паказаны ў табліцах VII і VIII. (Большасць аналізаў даных сартоў было зроблена: С. Л. Арабеем, І. І. Дубянкоўскай, Е. С. Мячынскім, Э. І. Стыпалкоўскай, Е. А. Філарэтавай і Е. Г. Хандурынай).

У дададзеных табліцах прыводзяцца толькі сярэднія арытмэтычныя (M) аналізаў з паказаннем ліку выпадкаў (n) і з іх сярэдзіннаю памылкаю ($\pm m$), якая падаецца ня толькі ў абсалютных велічынях, але ў процантах к сярэдняй арытмэтычнай (M). У графах, абазначаных літарай „D“, паказваецца розніца паміж сапраўднаю колькасцю кожнай формы (у штучных мешанінах) і знойдзеным сярэднім арытмэтычным аналізаў (M); гэта дае магчымасць убачыць, ці ляжыць знойдзеная велічыня сярэдняга арытмэтычнага ў межах памылкі досьледу, ці выходзіць з гэтых граніц. Гэта дасягаецца параўнаннем сярэдзіннай памылкі ($\pm m$) з розніцаю (D); калі велічыня „D“ менш за патроеную „m“, дык сярэдн. арытм. „M“ ляжыць у межах памылкі, калі-ж не, дык выходзіць за яе межы.¹⁾ што выразна відаць з графы $\frac{D}{m}$ (табл. VI).

¹⁾ Досьледы вяліся на несартаваным зерні.

²⁾ У даным выпадку мы раўнуем „D“ толькі з сярэдзіннаю памылкаю (m) сярэдн. арытм. (M), бо m_{diff} павінна быць роўнай „m“ што відаць з формулы $m_{diff} = \pm \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$, дзе „m₂“ (памылка сапраўднай колькасці) = 0.

з роуным процантавым стасунам.

Табл. III.

Назва ботанічай формы	Сярэднія аналізы 4-х соцен з аднае наважкі ў 20 gr.										Сярэдні. 16 аналізў		Сярэднія налізы 4-х соцен, але ўзятых з 2-х наважак кожная				Сярэдні. 8 аналізў																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	Проектная мешаніна	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m	Серадні паміж 4-х соцен	M	+ m

Результат аналізу штучнай мешаніны тых самых батанічных форм (які ў табл. III), але з іншым процантавым стасунам (*mandschur.*—20%, *europ.*—80%)

Табл. IV.

Назва батанічнай формы	Сярэднія з аналізаў 4-х соцен з аднае наважкі ў 20 gr.										Сярэднія з аналізаў 4-х соцен, але ўзятых з 2-х наважак па 2-е ў кожнай										
	Пропылітавыя стэпавыя	M	т	m	Серадзіная памыка y o/o	M	т	m	Серадзіная памыка y o/o	Сярэдняе арытмич.	8-і аналіз	Ахіленне ад сярэдн. кобкэсці	Серадзіная памыка y o/o	M	т	m	Серадзіная памыка y o/o	Сярэдняе арытмич.	8-і аналіз	Ахіленне ад сярэдн. кобкэсці	
Н. р. ф. ж. А 2 .	20	20,5	1,8	8,8	16,4	1,3	7,9	18,45	-1,55	22,1	1,5	6,8	19,4	0,95	5,0	20,8	+0,8				
Н. д. ф. ж. С 1 .	80	79,5	1,3	2,2	83,6	1,3	1,5	81,55	+1,50	77,9	1,5	1,9	80,6	0,95	1,2	79,25	-0,75				

Результат аналізу штучнай мешаніны пухна і густакалых форм з роўным процантавым стасунам (*var nutans chevalieri* і *var erectum angelicum*).

Табл. V.

Назва батанічнай формы	Сярэднія з аналізаў 4-х соцен з аднае наважкі ў 20 gr.										Сярэднія з аналізаў 4-х соцен, але ўзятых з 2-х наважак па 2-е ў кожнай								
	Проектантны скалад	M	t-m	Сярэдняя памілка $\frac{\%}{100}$	M	t-m	Сярэдняя памілка $\frac{\%}{100}$	Сярэдняе арытмэтыч. 8-і аналіз	Адрэзанае на скалад	Мешаніна	M	t-m	Сярэдняя памілка $\frac{\%}{100}$	M	t-m	Сярэдняя памілка $\frac{\%}{100}$	Сярэдняе арытмэтыч. 8-і аналіз	Адрэзанае на скалад	Мешаніна
H. d. f. ж. В 2.	50	52	2,1	4,0	51,6	1,9	3,7	51,8	+1,8		53,5	1,2	2,2	49,5	3,0	6,0	51,5	+1,5	
H. d. v. ж. С 3.	50	48	2,1	4,3	48,2	1,8	3,9	48,1	-1,9		46,5	1,2	2,6	50,5	3,0	6,0	48,5	-1,5	

Результат аналізу штучнай мешаніны наступнага батанічнага складу і з наступным
процэнтавым стасункам

Табл. VI

Процэнтавы склад мешаніны		Var. pyrami- datum	Var. pallidum praecox	Var. pallidum mandschu- ricum	Var. erectum anglicum	Var. erectum suecicum	Var. nutaus colchicum	Var. nutaus chevalieri	Агульная даклад- насьць аналізу
		13,8%	14,2%	20,0%	5,6%	17,5%	22,5%	6,3%	
n = 16	M	13,2	15,0	19,5	6,0	18,2	21,75	6,0	4,3%
	$\pm m$	0,40	1,23	0,88	0,34	0,60	0,55	0,36	
	Сярэд. памыл. $\bar{y}_{0,0}/\%$	3,0	8,2	4,5	5,6	3,3	2,5	6,0	
	D	-0,6	+0,8	-0,5	+0,4	+0,7	-0,75	-0,3	
		1,5	0,65	0,5	1,2	1,14	1,36	0,8	
n = 12	M	12,7	15,2	21,1	6,4	16,0	21,25	6,8	5,25%
	$\pm m$	0,99	1,06	0,99	0,50	0,80	0,64	0,42	
	Сярэд. памыл. $\bar{y}_{0,0}/\%$	7,8	6,9	4,7	7,8	5,0	3,0	6,2	
	D	-1,1	+1,0	+1,1	+0,8	-1,5	-1,25	+0,5	
		1,1	1,0	1,1	1,6	1,9	2,0	1,2	
n = 8	M	12,25	13,25	21,0	7,0	19,0	21,2	6,31	8,27%
	$\pm m$	1,37	0,77	1,46	0,70	2,0	1,2	0,79	
	Сярэд. памыл. $\bar{y}_{0,0}/\%$	11,1	5,7	7,0	10,0	10,5	5,7	12,5	
	D	-1,55	-0,95	+1,0	+1,4	+1,5	-1,3	+0,01	
		1,1	1,2	0,7	2,0	0,75	1,08	0,01	
n = 8	M	12,0	15,3	21,9	7,0	15,75	20,75	6,06	7,78%
	$\pm m$	0,73	1,38	1,12	0,81	0,7	2,72	0,24	
	Сярэд. памыл. $\bar{y}_{0,0}/\%$	6,1	9,1	5,1	11,4	4,4	13,1	4,0	
	D	-1,8	+1,1	+1,9	+1,4	-1,75	-1,75	-0,24	

п = 4 Усе сотні узяті з аднаго наважкі	Сярэд. памыл. $\bar{y}^{(0)}/\sigma^{(0)}/\%$														8,85%
	D														+0,5
	D/m														0,6
	M														5,5
	$\pm m$														0,98
	Сярэд. памыл. $\bar{y}^{(0)}/\sigma^{(0)}/\%$														10,8%
	D														-0,8
	D/m														0,8
	M														5,0
	$\pm m$														1,07
п = 4 Сотні для аналізу ўзяты з дзвюх наважак па дзве з кожнай	Сярэд. памыл. $\bar{y}^{(0)}/\sigma^{(0)}/\%$														10,79%
	D														-1,3
	D/m														1,2
	M														5,62
	$\pm m$														1,24
	Сярэд. памыл. $\bar{y}^{(0)}/\sigma^{(0)}/\%$														11,13%
	D														-0,67
	D/m														0,5
	M														7,0
	$\pm m$														1,02
п = 4 Сотні для аналізу ўзяты з дзвюх наважак па дзве з кожнай	Сярэд. памыл. $\bar{y}^{(0)}/\sigma^{(0)}/\%$														11,70%
	D														+0,7
	D/m														0,7
	M														4,25
	$\pm m$														0,95
	Сярэд. памыл. $\bar{y}^{(0)}/\sigma^{(0)}/\%$														11,03%
	D														-2,05
	D/m														2,1
	M														4,25
	$\pm m$														0,95

¹⁾ У данай рубрыцы "Агульная дакладнасць аналізу" мною падзеяца велічыня сярэдняга арытмэтычнага ўсіх сярэдніх памылак у $\bar{y}^{(0)}/\sigma^{(0)}/\%$, прымаючы пад увагу велічыню процантавай колькасці асобных батанічных форм.

Результат аналізу вчнено „Лебядзіная Шыя“ з 4-х кратнай паўторнасьцю.

Табл. VII.

Назва батанічнай формы	1 аналіз		2 аналіз		3 аналіз		4 аналіз		Сярэднія велічыні								
	%	Адхі- леньне	Квад. адхіл.	%	Адхі- леньне	Квад. адхіл.	%	Адхі- леньне	Квад. адхіл.	M	$\sum d^2$	$\frac{\sum d^2}{n(n-1)}$	Серадзін. памылка $\pm \frac{0,0}{0,0}$				
N. p, f, ж, A 1	17,5	+1,9	3,61	15,5	-1,1	1,21	18,5	+1,9	3,61	19,2	+2,6	6,75	16,6	15,19	1,26	1,1	5,3
N. d, f, ж A 2	45	-2,6	6,76	46,3	+3,2	10,24	43,5	+0,4	0,16	42,0	-1,1	1,21	43,1	18,37	1,53	1,28	3,13
N. d, f, ж, C 1	28	+2,5	6,25	22,0	-3,5	12,25	24,0	-1,5	2,25	28,0	+2,5	6,25	25,5	27,0	2,25	1,5	5,5
N. d, v, ж, C 3	14	-1,0	1,0	16,0	+1,0	1,0	14,0	-1,0	1,0	16,0	+1,0	1,0	15,0	4,0	0,33	0,57	3,8

Даныя аналізу вчнено „Лебядзіная Шыя“

Табл. VIII.

Назва батанічнай формы	А С					О Б Н Ы Я А Н А Д І З Ы															Σ	M
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
N. p, f, ж, A 1	10,5	10,5	7,5	12,0	12,0	5,0	7,5	9,0	13,5	12,0	16,5	16,5	21,0	21,0	15,0	19,5	16,5	19,5	15,0	15,0	285	14,25
N. d, f, ж, A 2	56,5	43,5	52,2	48,0	44,0	30	51,5	48,0	48,5	46,0	39,5	40,5	41,0	41,0	36,0	39,5	45,5	42,5	41,0	45,0	888,5	44,4
N. d, f, ж, C 1	19,0	35,0	32,0	25,0	31,0	10	22,0	31,0	24,0	22,0	21,0	25,0	26,6	22,0	26,0	27,0	22,0	24,0	28,0	25,0	513,5	25,7
N. d, v, ж, C 3	14,0	11,0	8,0	15,0	13,0	19	10	19,0	12,0	14,0	20,0	23,0	18,0	12,0	16,0	23,0	14,0	16,0	14,0	16,0	312,0	15,6

З пададзеных табліц відаць:

I. Вышэйпаказаным метадам дасьледваньня ячменю па зерню можна дакладна падлічыць колькасьць (у процантах) шматрадкавых і двухрадкавых форм у мешаніне.

II. Пры малай процантавай колькасьці шматрадкавых форм у мешаніне $\%$ памылкі крыху ўзрастае, але велічыня сярэдняй арытмэтычнай (М) ляжыць ў межах хібнасьці досьледу (што відаць з параўнаньня „m“ і „D“).

III. Даным метадам дасьледваньня таксама можна дакладна падлічыць колькасьць густа- і пухкакалосых форм ў папуляцыі.

IV. З павялічэньнем ліку кампанентаў папуляцыі памылка ў азначэньні сярэдняга арытмэтычнага (М) процантавай колькасьці асобных батанічных форм, пры роўнай паўторнасьці, павялічваецца.

V. Пры аналізе мешаніны з многіх рас дакладнасьць азначэньня сярэдніх велічынь, як і трэба было спадзявацца *a priori*, павялічваецца з павялічэньнем ліку паўторнасьцяў, што відаць з рубрыкі „Агульная дакладнасьць аналізу“ (табл. VI).

VI. Пры значным ліку форм, уваходзячых у склад папуляцыі, ужо чатырохкратная паўторнасьць дае больш-менш пэўны рэзультат (задавальняючы для папярэдняга дасьледваньня), пры ўмове аналізу па дзьве сотні з кожных дзьвёх наважак сярэдняй спробы ў 20 gr.

VII. Аналіз, зроблены хоць бы сабе і з 4-кратнай паўторнасьцю, але з аднае наважкі ў 20 gr., можа ў асобных выпадках даваць сярэднія велічыні (М) процантавай колькасьці батанічных форм, выходзячы за граніцы памылкі ў нагляданьні (што відаць з лічбовага матар'ялу табл. V). Гэта, мусіць, абумоўляецца тым, што аднэю наважкаю ў 20 gr. досыць цяжка адбіць у патрэбнай меры аблічча батанічнага складу пры значнай колькасьці форм у папуляцыі.

VIII. Аналізы натуральных папуляцый (зробленыя ў лябараторыі сэлекцыі) даюць зусім надзейныя рэзультаты, якія дазваляюць зрабіць пэўныя вывады аб чыстасартовасьці матар'ялу, што відаць з табліц VII і VIII.

Даныя 4-х аналізаў, паказаныя ў табл. VII, дазваляюць зрабіць наступныя вывады: 1) дасьледжаная спроба прадстаўляе нечыстасартовы матар'ял, а мешаніну розных батанічных форм ячменю; 2) батанічная форма, якая характарызуе даны сорт (Лебядзіную Шыю) *var. erectum* Schübl. *anglicum* (абазначаная Н. d. v. ж. С. З.), складае ўсяго толькі 15% ад агульнага ліку; 3) даны сорт значна засьмечан шматрадкавым ячменём, што, бязумоўна, зьніжае яго бравараныя якасьці.

Да недахопаў данай мэтодыкі трэба залічыць параўнальна малую колькасьць

Дробна-расавыя азнакі зерня аўса.

Дасьледваньне расьлін аўса з $1\frac{1}{2}$ кв. мэтра мы рабілі па гэтаму шэрагу дробна-расавых азнак, якія дазвалялі азначыць пэўныя групы форм у межах асобных адмен.

Тып мяцёлкі азначаўся паводле клясыфікацыі Zade, а ўласна:

1) *Steifrispe*—мяцёлка з галінаваньнямі, што тырчаць кверху так, каб хоць адно галінаваньне ішло ад стрыжаню мяцёлкі пад кутом меншым за 45° .

2) *Schlafrispe*—мяцёлка з паніклым галінаваньнем, у якой усе галінаваньні робяць са стрыжнем мяцёлкі кут, больш за 90° .

3) *Buschrispe* — з галінаваньнямі, накіраванымі паземна амаль што пад простым кутом к стрыжню. і

4) *Sperrispe*—мяцёлка са ўзнятымі ў гару галінаваньнямі, якія (прынамсі хоць адно з іх) ствараюць кут крыху больш 45° . (Гэтая азнака не заўсёды можа быць дакладна азначана пры аналізе асобных расьлін, узятых ужо зусім даспелымі і паляжаўшых у снапках).

Па зерню мы выдзяляем наступныя тры асноўных тыпы: 1) Тып „Прабштэйнскага“ зерня (*Probsteier korn*) кветачная лусачка ў якога з ніжняга боку зерня ня стыкаецца сваімі краямі; унутраная кветачная лусачка відаць выразна. Кветачныя лусачкі на версе канчаюцца тут (гл. мал. 6).

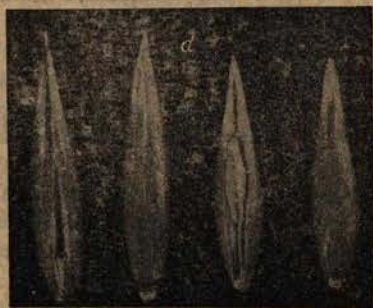


Мал. 6 (на Zade).

Даны тып дзяліўся намі на дзьве больш дробныя часткі — а) сапраўды „Прабштэйскі“ тып з больш падоўжанымі кветачнымі лусачкамі і без прыкметнай гарбулькі на сьпінцы і б) „Швэцкі“ тып зерня з больш кароткім зернем (кветачнымі лусачкамі) і з выразнаю гарбулькаю з сьпіннаго боку. Гэтыя формы ў дасьледжаных спробах характарызаваліся звычайна 2-х — 3-х кветкавымі каласкамі і буйным цяжкім зернем.

2) Тып „Шацілаўскага“ зерня троху яйкападобнай формы; вонкавыя кветачныя лусачкі зверху крыху стыкаюцца і заострываюцца. Верхавіна кветачных лусачак параўнальна мала высоўваецца над верхавінаю самой зерняўкі (гл. мал. 7). Даная форма ў дасьледжаных спробах характарызавалася звычайна 1—2-х кветкавымі каласкамі.

3) Тып „Мясцовага“ ці „Іглаватага“ зерня (*Spelzencorn*), значна пашыраны сярод мясцовых сартоў. Кветачныя лусачкі доўгія (зерняўка складае ўсяго каля $1\frac{1}{2}$ усяе даўжыні лусачкі) зьнізу зерня стыкаюцца сваімі краямі. Канцы кветачных лусачак шылаватыя (гл. мал. 8).



Мал. 7 (на Zade).

Даны тып разьбіваўся намі на дзьве больш дробных групы: а) „сапраўды іглаваты“ тып з кветачнымі лусачкамі, якія амаль што зусім стыкаюцца і дужа шылаваццяюць, і б) „пераходны“

тып, які прадстаўляе нешта сярэдняе паміж іглаватым і прабштэйскім тыпам. Кветачныя лусачкі ня зусім стыкаюцца (некаторая частка зерня застаецца раскрытаю), але вышэй стыкаюцца і шылавацяюць. „Пераходны“ тып зерня значна пашыран сярод мясцовых аўсоў Беларусі, тады як іглаваты тып сустракаецца радзей. гэтая форма ў даследжаных спробах характарызувалася звычайна 2-х—3-х каласковымі кветкамі (прычым часцей сустракаліся 3-х каласковыя ¹⁾).



Мал. 8 (на Zade).

Апроч паказаных азнак, намі было заўважана ў некаторых выпадках і шэраг іншых дробнарасавых, як: характар асыцюкоў у асыцючковых форм, характар водцені афарбоўкі, прысутнасць валаскоў пры аснове зерня, $\%$ асыцістасці, лік зернят у каласку і г. д., але ўсе гэтыя азнакі мелі больш другарадны характар.

Як мною ўжо паміналася ў першай частцы гэтай заўважкі, мэтад даследвання чыстасартовасці па расьлінах крыху марудны і абмяжоўвае даследчую ўстанову пэўным часам для ўзяцця спроб.

У асобных выпадках дзе трэба зрабіць больш дакладнае даследваньне, данага аналізу не хапае і прыходзіцца высяваць спробы ў гадавальніку.

Для папярэдняга ўстанаўленьня чыстасартовасці намі быў апрацаван і для аўса мэтад колькаснага падліку ўваходзячых батанічных форм па зерню.

Насеннаводу, калі і даводзіцца мець справу з мешанінаю высокакультурных сартоў, марфалогічна мала адменных адзін ад другога, дык у гэтым мяшаным сорце, з аднаго боку, ня могуць быць колькасна падлічаны папярэднім аналізам (па сypeламу зерню і суквеццях) асобныя батанічныя формы, з другога боку, гэтакія мяшаны сорт не паддаецца абчышчэнню ²⁾.

Пры зьмешваньні сартоў, марфалогічна адменных, папярэдні аналіз дазваляе колькасна падлічыць уваходзячыя батанічныя формы, і гэтакія мяшаны сорт можа быць абчышчан. Тое-ж самае мы маем пры засьмечваньні высокапрадукцыйных сартоў мала прадукцыйнымі формамі мясцовых аўсоў.

Выпрацаваны намі мэтад дазваляе досыць дакладна падлічыць ў падобных мешанінах дробнарасавыя групы форм, па якіх можна бачыць чыстасартовасць і меру засьмечанасці.

Азначэння аднаго толькі тыпу зерня не хапае для характарыстыкі асобных батанічных форм, што ўваходзяць у склад засьмечанага сорту.

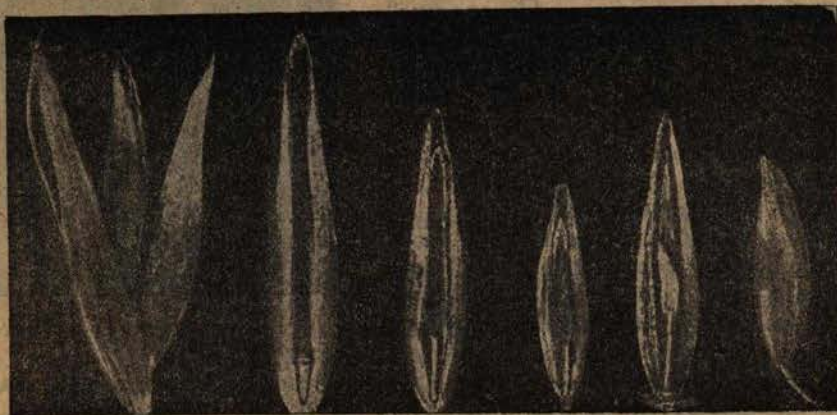
Досыць важнаю сыстэматычнаю адзнакаю (дробнарасаваю) зьяўляецца розьніца па ліку зернят у каласку, а таксама колькасны падлік падвойных зернят (Doppelcorn), калі апошнія сустракаюцца сярод расчлянёных груп.

¹⁾ Іншыя тыпы зерня, як менш пашыраныя ў БССР, ня прыводзіцца намі ў гэтым артыкуле.

²⁾ Калі мяшаюцца высокапрадукцыйныя сарты і калі прадукцыйнасць гэткай мешаніны ня зьніжаецца і таварнасць зерня ня траціцца, дык не канечна трэба абчышчаць.

Гэтая адзнака можа быць досыць лёгка колькасна падлічана па зерню (гл. мал. 9).

Паводле Atterberg'a адрозьніваюць (малюнак 9): 1) ніжняе зерня



Мал. 9 (на Zade).

(Auszenkorn). Яно характарызуецца значнаю велічынёю, тупою асноваю зерня, крыху загнутаю ў гару. Калі ў каласку ёсьць толькі адно зерня, што мы вельмі часта бачым у „Шацілаўскім аўсе“, дык пры гэтым зерні на каласковым стрыжні ёсьць зародак другой кветкі. Калі ў каласку ёсьць 2 ці 3 кветкі, дык у ніжняга зерня стрыжан кароткі і шырокі з выразным надломам зверху. Асыцючковыя формы, а таксама процант асыцістасьці можа быць знойдзены толькі па ніжніх зернях, бо толькі ў гэтых апошніх (у *Av. sativa*) разьвіваецца асыцюк. На другіх зернях (данага віду) у асыцючковых форм асыцюк не разьвіваецца. 2) Другое зерня звычайна значна менш першага. Аснова зерня шылаватая і, у адмену ад ніжняга, крыху загінаецца кнізу. Калі ў каласку толькі два зерня, дык гэтае зерня зьяўляецца і апошнім (Innenkorn II). Марфалёгічна яно адмяняецца ад другога зерня трохкветнага каласку (Zwischenkorn), у першым выпадку пры зерні ёсьць зародак трэцяга зерня ці, калі яго і няма, дык каласковы стрыжань падоўжаны і паступова сходзіць на нішто; ў другім выпадку стрыжань крыху даўжэйшы, чым у ніжняга зерня і зверху выразна сыяты. 3) Трэцяе зерня (Innenkorn III). Характарызуецца тымі-ж азнакамі, як і 2-е ў двухзернёвых каласках (Innenkorn II), але адмяняецца меншаю велічынёю.

Мэтад дасьледваньня чыстасартовасьці аўса па зерню.

Мэтад лябараторнага дасьледваньня чыстасартовасьці аўса па зерню, выпрацаваны ў нашай лябараторыі, заключаецца ў наступным:

З сярэдняй спробы ў 250—500 gr. бяруцца дзьве наважкі па 20 gr.; з кожнай наважкі адлічваецца па 2 сотні і кожную сотню аналізуюць асобна.

Аналіз кожнай сотні робіцца наступным чынам:

Перш-на-перш выдзяляецца дзікі авёс, які пазнаецца па падкоўцы пры аснове зерня.

Дзікія аўсы могуць мець падкоўку ці толькі ў ніжняга зерня, а верхнія зерняты шчыльна сядзяць на стрыжні (*Av. sterilis* *Av. Ludavi-*

ciana), ці падкоўка ёсьць у кожнага зерня (*Av. fatna*, *Av. barbata* і *Av. Wiestii*)¹⁾.

Далей выдзяляецца група двохасьцюковых аўсоў тыпа *Av. Strigosa*, дужа засьмечваючых засевы паўночна-заходняй часткі нашага Саюзу (у тым ліку і ў нас на БССР).

Астатнія зерняты культурнага аўса зборнага віду *Av. Sativa* L. дзеляць на асобныя адмены па колеру зерня. У нас на БССР больш пашыраны жоўтазёрныя і белазёрныя формы, менш — шэразёрныя і цынамонавазёрныя.

Зрабіўшы гэткі падзел, з кожнай групы выдзяляюць ніжэйшыя зерняты і групуюць іх па тыпу зерня. Ужо па адных ніжніх зернятах мы можам скласьці пэўны погляд на конт ліку батанічных груп, што ўваходзяць у склад папуляцыі. Далей звяртаем увагу на тое, ці ёсьць у ніжніх зернях асьцюкі ці няма. Калі няма, дык батанічная форма з даным тыпам зерня адносіцца да безасьцюковай адмены (так напрыклад, безасьцюковая белазёрная форма будзе адносіцца да *var mutica*, жоўтазёрная — *var. aurea*). Калі толькі адзінакавыя зерняты маюць асьцюкі, па тыпу зерня, воддены афарбоўкі і шэрагу іншых дробнарасавых азнак, памянёных вышэй, зерняты з асьцюкамі і без асьцюкоў нічым не адмяняюцца, дык пэўна, што даная батанічная форма адносіцца да безасьцюковай формы, але з некаторым пахілам да асьцюковасьці, што мы можам колькасна выразіць у $\frac{0}{0}\frac{0}{0}$ асьцюковых зернях ад агульнага ліку ніжніх.

Калі процант асьцючковых зернях вялікі (ня менш 50%), дык, пры ўмове падобнасьці іх з безасьцюковымі зернятамі па шэрагу памянённых вышэй дробнарасавых азнак, мы маем справу з асьцюковаю адменаю і, нарэшце, калі відаць некаторая разнастайнасьць у памянёных азнаках, дык можна думаць, што мы маем мешаніну форм, а уласьне-асьцюковыя і безасьцюковыя. (Тут заўсёды можа быць некаторая недакладнасьць).

Устанавіўшы асобныя батанічныя формы аўса ў мешаніне, якая дасьледжаецца па ніжніх зернятах, разьмяркоўваем, з мэтай агульнага колькаснага падліку знойдзеных форм, другія і трэція зерняты ўзятай сётні. Гэтая апэрацыя праходзіць досыць лёгка і хутка. Другія зерняты „прабштэйскага“ тыпу адмяняюцца большаю поўнасьцю, больш тоўстыя; вонкавая кветачная лусачка ня стыкаецца сваімі краямі з ніжняга боку; зерняты „шпілаўскага“ тыпу выразна яйкападобны, верхавінка зерня шылаватая; кветачныя лусачкі звычайна з ніжняга боку стыкаюцца; зерняты „мясцовага“ тыпу вузкія доўгія, з дужа высунутымі пад канцом зерняўкі кветачнымі лусачкамі, якія з ніжняга боку стыкаюцца.

Сярод другіх зернях пажадана выдзяляць „прамежныя“, г. з. другія зерняты 3-х кветкавых каласкоў (*Zwischenkorn*), якія лёгка распазнаць, як паміналася вышэй, па стрыжню з выразнаю шчарбінкаю.

Гэтыя апошнія даюць магчымасьць меркаваць аб ліку зернях у каласку. Падлік „прамежных“ зернях важан яшчэ і таму, што трэція зерняты (вельмі дробныя) у сартаваным зерні могуць зусім ня быць, прысутнасьць жа „прамежных“ зернях сьведчыць аб тым, што даная батанічная форма характарызуецца 3-х зернявымі каласкамі.

У значнай меры палягчае і прысьпяшае працу зручнае разьмяшчэньне лічбовага матар'ялу. Мы лічым найбольш зручным наступнае разьмяшчэньне, дзе паказан і ход аналізу.

¹⁾ У нас на Беларусі дзікія аўсы з падкоўкаю не сустракаюцца; нашы аўсы дужа засьмечаны *Av. strigosa*. Наогул жа ў б. Эўрапейскай Расіі сустракаецца *Av. fatna*.

Табл. IX.

Зерняты без падкоўкі												Зерняты з падкоўкаю			
Безасьцюковыя ці адноасьцюковыя формы (Av. sativa)												Двохас. формы (m. Av. strigosa)	Confor- mes	Bifor- mes	
Белаафарбаваныя формы						Жоўтаафарбаваныя формы						Шэра-афарбаваныя формы	Цынамо-наваафарбаваныя формы		
Тып зерня „праштэйскага“		Тып зерня „шацілаўскага“		Тып зерня „мясцовага“		Тып зерня „праштэйскага“		Тып зерня „шацілаўскага“		Тып зерня „мясцовага“		Асьцюковыя	Безасьцюковыя		
Асьцюковыя	Безасьцюковыя	Асьцюковыя	Безасьцюковыя	Асьцюковыя	Безасьцюковыя	Асьцюковыя	Безасьцюковыя	Асьцюковыя	Безасьцюковыя	Асьцюковыя	Безасьцюковыя				
—	—	2	16	—	2	—	16 ⁽³⁾	—	—	—	17	Ніжэйшыя зерні			
—	—	—	—	—	1	—	6	—	—	—	6	Прамежныя „			
—	—	—	3	—	1	—	14	—	—	—	16	Верхнія „			
—	—	—	21 ^{0/0}	—	4 ^{0/0}	—	36 ^{0/0}	—	—	—	39 ^{0/0}				

У гэтай табліцы паказан адзін з аналізаў штучнай мешаніны, зробленых у лябараторыі сэлецыі.

З прычыны малай пашыранасьці ў нас на БССР шэра- і цынамонаваафарбаваных форм аўсоў, гэтыя формы ня дыфэрэнцыруюцца ў нас на больш дробныя адзінкі. Калі ў гэтым бывае патрэба, дык яны могуць быць падзелены па прыкладу белазёрных і жоўтазёрных форм.

Даныя аналізу паказваюць, што ў дасьледжанай сотне былі выяўлены гэтакія батанічныя формы аўса: па-першае, белазёрная форма з слабым нахілам к асьцістасьці (12,5^{0/0}) з тыпам „шацілаўскага“ зерня (var. mutica з шаціл. т. зерня), якая складае 21^{0/0} ад агульнага ліку усіх зернят (з аналізу відаць, што гэтая батанічная форма характарызуецца пераважна адназернёвымі каласкамі: яна прадстаўлена ніжнімі зернятамі, галоўным чынам, Einzelkorn) і зусім няма „прамежных“.

Па другое, белазёрная безасьцюковая форма (var. mutica) з тыпам „мясцовага“ зерня (Spelzenkorn), якая складае 4^{0/0} ад агульнага ліку.

Па-трэцяе, паўторная безасьцюковая форма (var. aurea) з тыпам „праштэйскага“ зерня — 36^{0/0} (у гэтай форме сустракаюцца падвойныя зерняты—Doppelkorn, агульны лік якіх паказан у дужках).

Па-чацьвертае, жоўтазёрная безасьцюковая форма (var. aurea) з тыпам „мясцовага“ зерня — 39^{0/0} (гэтая форма характарызуецца значным процантам трохзернёвых каласкоў).

Задавальняцца данымі аднаго аналізу ня выпадае; трэба паўторнасьць.

Для папярэдняга дасьледваньня ўжо чатырохкратная паўторнасьць дае досыць пэўныя рэзультаты.

Экспэрыментальная частка і агульныя вывады.

Каб не заграмаджаць даную заметку лічбавым матар'ялам (да таго-ж, даныя аналізу досыць згодны паміж сабою), прывяду толькі некаторыя з аналізаў з матэматычна апрацаваным лічбавым матар'ялам.

даныя аналізашу штучнай мешаніны наступных батанічных форм і з наступным процантавым складам
(*mut. Prob.* — 25%, *mut.* „шац.“ — 25%, *aurea Prob.* — 25%, *aur. Spelz* — 25%)

Табл. X.

Табл. X.

Var. mutica Probst.						V. mutica „Шатіл“						Var. aurea Probst.						Var. aurea Spelzen.						Агульная дакладнасць			
Даныя		d	d ²	f-m	D-m	Даныя		d	d ²	f-m	D-m	Даныя		d	d ²	f-m	D-m	Даныя		d	d ²	f-m	D-m				
А) Аналіз з 4-х кратным паўтарэннем																											
1	13	-11,8	139,24	—	—	30	+4,75	22,56	—	—	34	+5	25	—	20	-0,25	0,06	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2	36	+11,2	125,44	—	—	20	-5,25	27,56	—	—	22	-7	49	—	22	+1,75	3,06	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
3	24	-0,8	0,64	-4,7	—	27	+1,75	3,06	-2,1	0,12	0,12	+2	5	-1-2,5	1,6	-2,25	5,06	-0,85	5,0	10,02%	—	—	—	—	—	—	
4	26	+1,2	1,44	(19,0%)	0,04	24	-1,25	1,56	(8,3%)	—	—	0	0	(8,6%)	—	+0,75	0,56	(4,2%)	—	—	—	—	—	—	—	—	
Σ	99	—	266,76	—	—	101	—	54,74	—	—	116	—	78	—	81	—	8,74	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
M	24,8	—	—	—	—	25,25	—	—	—	—	29,0	—	—	—	20,25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Б) Аналіз з 6-ці кратным паўтарэннем																											
1	33	-2,2	4,84	—	—	17	-3,3	10,89	—	—	27	+2,5	6,25	—	22	-0,5	0,25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2	15	-15,8	249,64	—	—	23	+2,7	7,29	—	—	34	+8,5	72,2	—	26	+3,5	12,25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
3	43	+12,2	148,84	—	—	15	-5,3	28,09	—	—	23	-2,5	6,25	—	17	-5,5	30,25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
4	29	-1,8	3,24	-3,74	1,56	23	+2,7	7,29	-1,84	2,61	19	-6,5	42,25	-1-2,0	0,25	+5,5	30,25	-1-2,0	1,25	9,35%	—	—	—	—	—	—	
5	32	+1,2	1,44	(12,0%)	—	18	-2,3	5,29	(8,8%)	—	24	-1,5	2,25	(7,8%)	—	+3,5	12,25	(8,8%)	—	—	—	—	—	—	—	—	
6	33	+2,2	4,84	—	—	26	+5,7	32,49	—	—	26	+0,5	0,25	—	16	-6,5	42,25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Σ	185	—	412,84	—	—	122	—	91,34	—	—	153	—	129,5	—	135	—	127,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
M	30,80	—	—	—	—	20,3	—	—	—	—	25,5	—	—	—	22,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Var. mitica „Шатла.“					Var. mitica „Местн.“					Var. augea „Пробшт.“					Var. augea „Местн.“					Агульная дакладнасьць
Даныя аналізу					Даныя аналізу					Даныя аналізу					Даныя аналізу					
d	d ²	$\pm m$	D	m	d	d ²	$\pm m$	D	m	d	d ²	$\pm m$	D	m	d	d ²	$\pm m$	D	m	
1 21	+1,8	3,24	—	—	4 4	+1,25	1,56	—	—	36 36	-2,5	6,25	—	—	39 39	+0,8	0,64	—	—	
2 17	-2,2	4,84	—	—	4 4	+1,25	1,56	—	—	46 46	+7,5	56,25	—	—	31 31	-7,2	51,84	—	—	
3 26	+6,8	46,24	$\pm 2,7$	0,3	2 2	-0,75	0,56	$\pm 0,75$	3,0	34 34	-4,5	20,25	$\pm 2,6$	1,35	38 38	+0,2	0,04	$\pm 2,8$	0,64 9,00%	
4 13	-6,2	38,44	(14,0%)	—	1 1	-1,75	3,06	(27,6%)	—	38 38	-0,5	0,25	(6,7%)	—	45 45	+6,8	46,24	(7,3%)	—	
Σ 77	—	92,75	—	—	11,0	—	6,74	—	—	154	—	83,0	—	—	153	—	98,76	—	—	
M 19,2	—	—	—	—	7,75	—	—	—	—	38,5	—	—	—	—	38,2	—	—	—	—	

Tab. XII.

Var. mitica „Пробшт.“				Var. mitica „Шатка“				Var. mitica „Местна“				Var. augea „Пробшт.“				Var. augea „Местных“				Агульная дакладнасць
Даныя аналізу				Даныя аналізу				Даныя аналізу				Даныя аналізу				Даныя аналізу				
d	d²	m		d	d²	m		d	d²	m		d	d²	m		d	d²	m		
1 69	<u>±1,5</u>	2,25	—	26	+4,5	20,25	—	—	—	—	—	3	—2	4	—	2	—3,5	12,25	—	—
2 62	—5,5	30,25	<u>±2,9</u>	27	+5,5	30,25	<u>±3,4</u>	—	—	—	—	3	—2	4	<u>±2,3</u>	8	+2,5	6,25	<u>±1,7</u>	—
3 64	—3,5	12,25	(4,3%)	12	—9,5	90,25	(15,8%)	4	—	—	—	12	+7	49	(4,6%)	10	+4,5	20,25	(30,9%)	11,29%
4 75	+7,5	56,25	—	21	—0,5	0,25	—	—	—	—	—	2	—3	9	—	2	—3,5	12,25	—	—
Σ 270	—	101,0	—	86	—	141,0	—	4	—	—	—	20	—	66	—	22	—	33,0	—	—
M 67,5	—	—	—	21,5	—	—	—	1,0	—	—	—	5,0	—	—	—	5,5	—	—	—	—

На підставі вищепоказаних даних (гл. табл. X і XI), а таксама шэрагу аналізаў, зробленых у лябараторыі сэлекуцыі, але ня прыведзеных у гэтай заметцы з прычыны іх громоздкасьці, відаць, што даны мэтад дасьледваньня батанічнага складу па зерню дазваляе ня толькі ўстанавіць асобныя формы, што ўваходзяць у склад папуляцыі, дык яшчэ дае магчымасьць дакладна падлічыць колькасны ўдзел гэтых форм.

Цікава адзначыць, што ў некаторых выпадках сярэднія вялічыні аналізаў асобных батанічных форм, якія належаць да адной і тэй самай адмены, але да розных груп (дробнарасавых) па тыпу зерня, давалі часам павялічэньне процантавай колькасьці аднае формы за кошт зьмяншэньня другой (гл. табл. X, дзе var. aurea Spelz. — $20,25\%$ і $\frac{D}{m} = 5,0$ і

var. mutica „шац.“ — $20,3\%$ і $\frac{D}{m} = 2,61$). Гэтую зьяву я дазволю сабе

растлумачыць некатораю маруднасьцю дакладнага ўстанаўленьня таго, куды належаць крайнія варыянты, да тэй ці іншай батанічнай групы. (У вышэйпаданым прыкладзе мы маем var. aurea Spelzernkorn не „іглаватага“, а „пераходнага“ тыпу, моцна разьвітыя зерняты якога часам можна палічыць за горш разьвітыя зерняты „праштэйскага“ тыпу).

З мэтаю правэркі данага мэтаду на штучных мешанінах, намі было зроблена шэраг аналізаў аўса „Пабеда“, які выпадкова засьмеціўся „шадзілаўскім“¹⁾.

Даныя аднаго з аналізаў з 4-кратнаю паўторнасьцю прыводзяцца ў табліцы XII.

У заключэньне дазволю сабе сказаць, што хоць і здаецца з першага погляду, нібы апісаная мэтады вельмі марудны, але-ж аналіз кожнай сотні (пры некаторай прызычайнасьці) робіцца досыць хутка і, пры работах насеннаводнага характару, даны мэтад азначэньня батанічнага складу можа паслужыць добрым спосабам, які дае магчымасьць хутка і досыць дакладна аграному-насеннаводу арыентавацца пры ацэньцы чыстасартовасьці, як ячмянёў, таксама і аўсоў.

Г. Рэго

12 красавіка 1926 г.

Горкі, БССР.

Акадэмія С. Г.

¹⁾ Аналізы аўса рабілі:—Г. І. Дубяноўская, Е. С. Мечынскі, З. І. Стыпалкоўская, Е. А. Філарэтава і Е. Г. Хандурына.

С Ы П І С

СКАРЫСТАНАЙ ЛІТАРАТУРЫ:

1. *Metzger.* Europäische Cerealien. Heidelberg, 1824.
2. *Sèringe.* Descriptions et figures des céréales européennes I Lyon 1841
3. *Körnicker.* Arten und Varietäten des Getreides. Berlin 1885
4. *Vosz.* Versuche einer neuen Systematik der Saatgerste Journ. für Landw. 1885 стр. 271.
5. *Atterberg.* Die Varietäten und Formen der Gerste Berlin 1885.
6. *Регель Р. Э.* Ячмени с гладкими остями „Труды Бур. по пр. бот.“ I 1908
7. *Ренард К. Г.* О местном надвислинском ячмене „Труды Бюро“ 1913
8. *Ренард К. Г.* Краткий отчет деятельности селекц. отдела Энгел. с.-х. оп. ст. за 1913 г.
9. *Вавилов Н. И.* О происхождении гладкоостных ячменей.
10. *Fruwirth.* Handbuch der landwirtschaftlichen Pflanzenzucht. 1923
11. *Quaut.* Die Gerste
12. *Wittmack.* Landwirtschaftliche samenkunde
13. *Фляксбергер К. А.* Определитель настоящих хлебов.
14. *Ренард К. Г.* Материалы к изучению ячменя. Зап. Бел. Ак. 1926
15. *Говоров.* Практические результаты селекции.
16. *Zade.* Der Hafer. Jena 1918.
17. *Fruwirth.* Der praktische Haferbau
18. *Рего Г. Р.* Обследование хлебов в районе Горещкой с.-х. оп. станции. Зап. Гор. И-та 1925 г. т. III.

Eine Untersuchungsmethode auf Sortenreinheit der Gerste und der Hafers nach dem Korn.

In der vorliegenden Arbeit soll ein Verfahren der Bestimmung von der Sortenreinheit der Gerste und des Hafers nach dem Korn angeführt werden, welches vom Lehrstuhl für Zuchtwahl an der Weissruthenischen Akademie für Landwirtschaft ausgearbeitet wurde, und das gestaltet verhältnissmässig leicht zur genauen Feststellung der in den Bestand der Population ein tretenden botanischen Formen zu gelangen.

Dieses Verfahren besteht aus einer botanischen Analyse einzelner Hunderter von Kornern, welche aus einem Gewichtsausmass von je 20 gr. abgezählt werden (in jedem gegebenen Falle zu je zwei Hunderten).

Ein jeder Ausmass von 20 gr. wird aus verschiedenen Stellen der allgemeinen mittleren Probe der zu untersuchenden Art im Gesamtgewicht von

250 gr. welche ihrerseits nach den für Samenkantrollstationen gültigen Regeln ausgeschieden wurden, entnommen.

Der Verlauf der Analyse bei Gerste ist in Tab. I auf Seite 100 angeführt, derienige für Hafer in Tab. IX auf Seite 112

Die experimentelle Kontrolle des obenerwähnten Verfehrens gestattet es folgende Schlüsse zu ziehen:

I. Durch die obengenannte Methode der Untersuchung von Gerste nach dem Korn lässt sich die Anzahl (Procentgehalt) der vielzeiligen und zwei-zeiligen Formen genau feststellen¹⁾.

II. Bei einem geringen Procentgehalt von vielzeiligen Arten in der Population steigert sich der procentaele Fehlergehalt ein wenig, der Werth des arithmetischen Mittels (M) liegt jedoch noch innerhalb der Fehlergrenzen des Versuches, was ersichtlich ist bei einem Vergleich von „m“ mit „D“.

III. Durch das genannte Verfahren lässt sich ferner die Anzahl der dicht- und locker bestanden Aehrenformen in der Populatiön berechnen.

IV. Dieses Verfahren der Untersuchung auf Sortenreinheit von Hafer nach dem Korn gestattet es nicht nur die einzelnen botanischen Formen welche den Bestand der Population bilden, festzustellen, sondern ermöglichtes ebenfalls verhältnissmässig genau die Anzahl derselben zu berechnen.

V. Mit Erhöhung der Anzahl der Kamponenten einer Populatiou steigert sich der Fehler bei der Bestimmung des arithmetischen Mittels „M“ (bei gleichartiger Wiederholung)

VI. Bei einer grösseren Anzahl von Formen im Bestande einer Population gewährt schon eine vierfache Wiederholung mehr oder weniger zuverlässige Resultate (iedenfalls für eine vorläufige Feststellung völlig genügende), unter der Bedingung einer Analyse von je zwei Hunderten aus je zwei Gewichts aus massen der Mittelprobe von 20 gr.

VII. Eine Bestimmung, die an ein und demselben Gewichts ausmass von 20 gr. ausgeführt wurde, kann, auch wenn dieselbe eine vierfache Wiederholung erfährt, in einzelnen Fällen Mittelwerthe (M) des procentuellen Gehaltes an botanischen Formen ergeben, welche die erlaubten Fehlergrenzen überschreiten, was sich vermuthlich durch die Schwierigkeit in einem Gewichts ausmass von 20 gr. in genügender Weise ein Bild der botanischen Zusammensetzung der betreffenden Probe aufzufangen, wenn die Population sehr viele Formen orten aufweist, erklären lässt.

VIII. Die Analysen natürlicher Populationen (ausgeführt im Laboratorium der Selectionsaustalt) ergaben völlig zuverlässige Resultate, die gestatteten bestimmte Schlussfolgerungen daraas zu ziehen in Bezug auf Sortenreinheit des betreffenden Saatgutes.

G. Regot.

¹⁾ Die experimentelle Kontrolle wurde an unsortirtem Korn ausgeführt, wobei das Verhältniss der unsymetrischen zu den symetrischen wie 2:1 angenommen wurde.
Im sortirten Korn veränderte sich dies Verhältniss, (1.5 : 1 und weniger).

Матар'ялы да фізыялёгіі малочнай залозы.

П РА Д М О В А.

Зьмешчаныя ніжэй работы маладых супрацоўнікаў катэдры Агульнай Заатэхніі М. А. Пухоўскага, В. М. Сьвіршчэўскага і Т. Т. Тавіда-равай выкананы імі па нашаму заданьню, шляхам статыстычнай распрацоўкі удойных запісаў па ангельскаму і швыцкаму статкам фэрмы С. Г. Акадэміі.

Абодва азначаныя статкі былі выпісаны з-за межаў і зьяўляюцца чыста завадзкімі:—пад уплывам мясцовых умоў абодва статкі пагоршалі; сярод швыцаў значна развіліся сухоты.

Удойныя журналы за ўсе 25 гадоў нагляданьня вяліся дакладна па адной сыстэме. Хоць гэтая сыстэма і не зьяўляецца зусім ідэальнай дзеля разьвязаньня пастаўленых намі пытанняў, аднак скарыстаны аўтарамі матар'ял трэба прызнаць здавальнаючым як у якасных, так і ў колькасных адносінах: ён ахоплівае сабою каля 900 удойных пэрыядаў (каля 500 лак. пэрыядаў па ангельскаму і каля 400 па швыцкаму статку). Дадзеныя лак. пэрыядаў наносіліся на асобныя карткі, па якіх і вялася распрацоўка. У тых выпадках, калі можна было ўстанавіць якую-небудзь хваробу каровы (сухоты, хваробу вымені і г. д.)—карткі, выключаўся з распрацоўкі. Умовы кармленьня і утрыманьня, якія вельмі рэзка адбіваюцца на дзеяньні залозы, за ўвесь вывучаны пэрыяд для абайх статкаў зьмяніліся амаль аднолькава і агульна былі даволі здавальнаючы, што і робіць магчымым параўнаньне статкаў. Распрацаваны матар'ял аднак не настолькі вялік, каб з яго, ня глядзячы на яго дабраякаснасьць, можна было-б зрабіць якія-небудзь рашучыя вывады, дзеля гэтага аўтары галоўную мэту ў свае працы бачаць апрацоўку і сыстэматызацыю матар'яла,—ывады ж свае лічаць толькі папярэднімі.

Аднак пры складаньні вывадаў па розным пытаньням кідаецца ў вочы ўзгодненасьць іх ў вадных адносінах: на адны і тыя-ж фактары ангельскія каровы рэагуюць інакш, чым швыцкія,—гэта значыць, што характар лактацыйнага працэсу ў значнай меры азначаецца тыпам скаціны, г. ё. тым, ці належыць ён у дадзеным выпадку да нізіннага малочнага тыпу (ангельны) ці да горнага малочна-рабочага (швыцы).

Гэтай акалічнасьцю глумачыцца, відавочна, разнамоўнасьць у паказаньнях чужаземных аўтараў, зьмешчаных у літаратуры пытаньня.

Н. Пелехай.

Да пытаньня аб уплыве ўзроста на малочную прадукцыйнасьць і живую вагу ў кароў.

Адным з фактараў, які робіць моцны ўплыў на прадукцыйнасьць жывёлы, зьяўляецца іх узрост. Кожны індывідум пры нараджэньні атрымоўвае ад бацькоў задаткі на пэўную велічыню прадукцыйнасьці, якая і праяўляецца ім у працягу ўсяго яго жыцьця. Але тэмп разьвіцьця прадукцыйнасьці, нават пры адных і тых жа умовах у розных тыпоў жывёлы, не аднолькавы; у аднаго тыпа жывёлы максымум прадукцыйнасьці наступае раней, у другіх—ён наступае пазьней. Выясьненне тэмпа разьвіцьця малочнай прадукцыйнасьці ў буйнай рагатай скаціны зьяўляецца пытаньнем вельмі важным, дазваляючым вырашыць цэлы шэраг практычных пытаньняў ў малочнай гаспадарцы.

Возьмем, хаця-бы, такія два прыклады: выбар каровы і рамонт статку маладняком. Пры выбары маладой каровы гаспадар, прымаючы пад увагу, якая ў яе цяпер прадукцыйнасьць, вельмі зацікаўлен у пытаньні, чаго можна ад яе чакаць у далейшым.

Пры рамонце статку маладняком, гаспадар павінен разьлічыць, якую колькасьць маладняка трэба трымаць для рамонту, а дзеля гэтага ён павінен ведаць тэрмін службы кароў у сваім статку.

Відавочна, што даць правільна разьвязаньне гэтым пытаньням можна толькі тады, калі мы будзем ведаць, як зьмяняецца прадукцыйнасьць з узростам у кароў дадзенага тыпу. Праглядаючы заатэхнічную літэратуру па пытаньню аб уплыве узроста на прадукцыйнасьць кароў, мы бачым, што хаця разьвязаньнем гэтага пытаньня займаюцца і даўно, але спэцыяльных работ на гэту тэму мала. Затое праве ў кожным падручніку і вельмі часта ў навуковых і агульнадаступных працах сустраэнем даволі паказаньняў, але яны найчасцей разнамоўны, вельмі ня пэўнай формы і звычайна не суправаджаюцца здавальняючым цыфравым матэрыялам, які дазволіў-бы лічыць іх зусім угрунтаванымі.

Прывядзём некаторыя найбольш угрунтаваныя з гэтых указаньняў. Д-р Ю. Кюн (Рациональное кормление крупного скота. Стар. 256) паказвае, што удой каровы бывае самым вялікім з 3-м ацяленьнем.

Флейшман¹⁾ з многалікавых удойных запісаў зладзіў табліцу, якая паказвае зьмену вялічыні удоя кароў па ацяленьнях.

Табліца гэта ніжэй прыводзіцца намі з пералікам абсалютных цыфр Флейшмана ў процанты максымальнага ўдою. Як відаць з табліцы, па Флейшману найбольшы ўдой дасягаецца толькі на 6-м ацяленьні, пасля чаго удой зьніжаецца і к 10-му ацяленьню яны ужо складаюць 50% ад максымальнага ўдою. Экліз²⁾ на падставе цэлага шэрагу даных, атрыманых ім па статку унівэрсытэта ў Місуры, прыходзіць да вываду, што самы вялікі удой прыпадае на 4-ае ацяленьне і, што, калі малочная ка-

¹⁾ Флейшман.—Молоко и молочное дело, стар. 90-91.

²⁾ Экліз.—Молочное скотоводство, стр. 121-124.

Таблиця зьмены удою у кароу па ацяленьн (па Флейшману).

Ацяленьні	Сярэдні удою за лактацыю	Удой у % ад максымальн. удою
Пасьля 1 ацяленья	93 п.	64,3
„ 2 „	109 „	76,2
„ 3 „	120 „	84,0
„ 4 „	130 „	91,0
„ 5 „	140 „	98,0
„ 6 „	143 „	100,0
„ 7 „	129 „	90,0
„ 8 „	115 „	80,4
„ 9 „	100 „	70,0
„ 10 „	73 „	51,0
„ 11 „	57 „	40,0
„ 12 „	50 „	35,0
„ 13 „	37 „	26,0
„ 14 „	30 „	21,0

рова і далей правільна целіцца, яна звычайна не паказвае значнага зьмяншэньня ўдою, прынамсі, да 10-га ацяленьня. Такія-жа цыфры даюць Генры і Марысон¹⁾,

Hansen (справаздача Рэйнскіх Кантр. Саюзаў, 1909 г.) лічыць, што звычайна Рэйнская карова дае большы ўдой па 7-му цяляці.

Прафэсар І. І. Калугін²⁾ гаворыць, што найбольшая малочнасьць каровы праяўляецца пасьля чацьвертага і да шостага цяляці.

Прафэсар Е. А. Богданов³⁾ аб уплыве узроста на прадукцыйнасьць гаворыць наступнае: „Уплыў узросту далёка яшчэ не канчаткова выяўлен дзеля немагальнасьці зробленых нагляданьняў. Вельмі пажадана мець многалікавы матар’ял па гэтаму, далёка не малаважнаму пытаньню, і выявіць стасунак з пародай, тыпам і вышыней вытворчасці“ Як відаць ад вырашэньня гэтага пытаньня, прафэсар Е. А. Багданаў устрымоўваецца. Хаця на стар. 404 у той-жа кніжцы, па пытаньню аб колькасьці маладняка, патрэбнага для рамонту статку, праф. Багданаў прапануе карыстацца спосабам які раіць А. А. Калантар. Спосаб гэты грунтуецца на тым, што тэрмін службы каровы у статку прымаецца за 10 гадоў, а дзеля гэтага трэба што году выбракоўваць і замяняць маладой скацінаю $\frac{1}{10}$ часьць ад лічбы дойных кароў, што ў пераводзе на

¹⁾ Генри и Марисон.—Корма и кормление стар. 290.

²⁾ Калугин. Основы кормления сельско-хозяйственных и млекопитающих, стар. 216.

³⁾ Е. А. Богданов. Кормление молочных коров, стар. 129-129.

ўвесь маладняк дае 30-35%; цыфра гэта і праводзіцца ўва усіх даведніках, і падручніках па жывелагадоўлі.

Адгэтуль выходзіць, што праф. Багданаў тэрмін службы каровы ў статку прымае за 10 гадоў.

Прафэсар М. І. Прыдарогін, у вядомым сваім падручніку „Буйная рагатая скаціна“ („Крупный рогатый скот“) толькі дзеля некатарых парод дае больш—менш пэўныя цыфры аб часе найбольшага ўдою, для большасці-ж парод абмяжоўваецца такімі неазначанымі паказаннямі, як „найбольшы ўдой дасягаецца ў раннім узросьце“ або „у познім узросьце“.

Як відаць, найцвярдзей установаўлен час наступленьня найбольшага ўдою, хаця і гэтае пытаньне разьвязваецца рознымі аўтарамі розна.

Што-ж да дальнейшае вытворчасці, працяжнасці лактацыі і сухастоя, дык тут праве што зусім няма ўказаньняў.

Беднасьць і разнамоўнасьць літаратурнага матар'ялу паказвае на тое, што пытаньне гэтае яшчэ канчаткова ня высветлена. Разьбіраючыся ў матар'ялах, на падставе якіх аўтары рабілі свае вывады, а так сама раўнуючы гэтыя вывады паміж сабою, можна паказаць на шэраг прычын, якія прывялі аўтараў да такіх разнамоўных указаньняў. Галоўнейшыя прычыны, агульныя ўсім указаньням, па нашай думцы наступныя: 1) розныя аўтары вялі нагляданьне над скацінаю розных парод і тыпаў, к таму-ж пры розных натуральна—гістарычных і гаспадарчых умовах, робячы-ж вывады з гэтых нагляданьняў, лічылі іх агульнымі для ўсіх парод і тыпаў буйнай рагатай скаціны; 2) большасьць аўтараў карысталіся матар'ялам, атрыманым з немогалікавых выпадкаў нагляданьня і 3) матар'ялы распрацоўваліся аўтарамі парознаму, напрыклад, Экліз працяжнасьць лактацыйнага пэрыяда прымаў за 12 месяцаў, другія-ж лічаць яе ў 300 дзён. Дзеля адмен у ступені хуткасьпеласьці розных парод буйнай рагатай скаціны, дзеля адмен натуральна—гістарычных і гаспадарчых умоў, трэба думаць, што агульнага вырашэньня гэтага пытаньня ня можа быць вырашэньне павінна быць рознае дзеля розных парод. Бліжэйшай задачай гэтай працы было вывучыць зьмены прадукцыйнасьці і жывой вагі з узростам у кароў ангельскай і швыцкай пароды, якія разводзіцца на фэрмах Акадэміі. Матар'ялам для гэтага пытаньня паслужылі запісы племянной кнігі і журналы удою па гэтых статках. Мы распрацоўвалі ўвесь матар'ял, які сабраўся за пэрыяд з 1898 па 1925 год.

За гэты 25-гадовы пэрыяд зьмянілася прыкладам чатыры пакаленьня, што складае па кожнаму статку каля 150 кароў ці каля 800 лактацыйных пэрыядаў.

Увесь матар'ял кожнага лактацыйнага пэрыяда, кожнай каровы заносіўся намі на асобную картачку; гэтыя картачкі былі разьмяркованы на групы па ацелам.

Намі былі ўзяты толькі лактацыі ад кароў ня менш як з пяцьма ацяленьнямі. Лактацыі кароў, прабыўшых у статку менш пяці ацяленьняў, а так сама лактацыі кароў дужа тубэркулёзных і хворых на другія хваробы пад увагу ня прымаліся.

Такі адбор быў зроблен, каб мець больш аднароднага матар'ялу, у выніку чаго вывучаліся ня ўсе лактацыі, а часьць іх, іменна: па ангельскаму статку 378 лактацый, па швыцкаму статку 345 лактацый. Далейшая апрацоўка была ў наступным; у кожнай групе вылічаліся: сярэдні ўдой за лактацыю і сярэдняя працяжнасьць лактацыі і сухастоя. Вынікі такой апрацоўкі зьведзены ў наступную табліцу:

Таблиця зьмен малочнай прадукцыйнасьці кароў ў сувязі з узростам іх.

Ацяленьні	А н г е л ь н ы					Ш в ы ц ы				
	Лік выпадкоў	Сярэдні ўдой за лактацыю	Сярэдняя прадукцыйнасьць лактацыі	Сярэдняя прадукцыйнасьць сухастоя	Удой у % ад максымальнага	Лік выпадкоў	Сярэдні ўдой за лактацыю	Сярэдняя прадукцыйнасьць лактацыі	Сярэдняя прадукцыйнасьць сухастоя	Удой у % ад максымальнага
1	42	1625,6	343	67	69,3	54	2680	360	65	75,3
2	40	1512,9	322	64	64,5	55	2910	356	74	81,7
3	46	1859,3	310	64	78,3	55	2961	337	69	83,2
4	47	1973,5	310	64	83,1	55	3260	381	70	91,6
5	50	2009,1	316	62	84,2	42	3513	388	77	98,8
6	43	2221,0	345	60	93,6	31	3530	387	68	99,2
7	40	2374,0	349	55	100	22	3556	396	71	100
8	33	2336,0	336	61	98,4	16	3302	358	64	92,8
9	23	2298,0	358	63	96,4	9	2882	306	61	81,0
10	14	2133,6	333	59	89,8	6	3526	301	70	99,0
Сярэдняе	2002		333	62	84,3	Сярэд.	2908	364	70	81,7

Як відаць з табліцы, найвышэйшы ўдой за лактацыю прыходзіцца, як у ангельнаў, так і ў швыцаў на 7-ае ацяленьне. Калі-ж паглядзець, як мяняецца прадукцыйнасьць з узростам па ацяленьнях, дык убачым, што ў гэтых адносінах ангельны і швыцы вядуць сябе парознаму. У ангельнаў сярэдні ўдой па першаму ацяленьню складае 69% ад максымальнага і далей павышаецца даволі марудна, так, што паміж 6-м і 7-м ацяленьнем розьніца ў удоях раўняецца 7%.

У швыцаў сярэдні ўдой па першаму ацяленьню складае 75,3% ад максымальнага, павышэньне-ж далей ідзе даволі шыбка і ўжо к 5-му ацяленьню дасягае 99% ад максымальнага, і розьніца паміж удояў 6—7-га ацяленьня раўняецца толькі 1%.

Затое пасля 7-га ацяленьня ангельны зьніжаюць удоі павольна, а іменна, розьніца ў удоях паміж 7—9-м ацяленьнямі раўняецца толькі 3%, а тады-ж у швыцаў розьніца паміж тымі-ж ацяленьнямі раўняецца 19%. З гэтай табліцы мы робім такі вывад, што найбольшы ўдой дасягаецца: ангельнамі на 7—8-м ацяленьні, швыцамі на 6—7-м ацяленьні і што ўдой першацёлак складае ад максымальнага ўдою у ангельнаў 69%, а у швыцаў 75%.

Далей 10-га ацяленьня прасачыць зьмены ўдою не прадстаўлялася магчымым па тэй прычыне, што ў абаіх статках рабілася вялікая выбракоўка жывёлы і звычайна большая часць жывёлы к 10—11 ацяленьню выбракоўвалася і да 13—14 ацяленьня дажывалі самыя выдатныя каровы, якія не зьяўляюцца ўжо характэрнымі дзеля сярэдняга тыпа жывёл.

дадзенай пароды. К таму-ж было іх вельмі мала, 2—3 выпадкі. Як паказвае гэта-ж табліца, ўплыў узросту адбіваецца і на працяжнасьці лактацыйнага пэрыяда.

З табліцы відаць, што хаця працяжнасьць лактацыі па ацяленьням зьмяняецца і нераўнамерна, але меншая велічыня яе ў раньнім і познім узросьце відавочна.

Самы большы лактацыйны пэрыяд у абодвух статках прыпадае на тое ж ацяленьне, на якое падае найбольшы ўдой, зн. на 7-ае ацяленьне.

Што да ўплыва ўзроста на даўжыню сухастойнага пэрыяда, дык як відаць з гэтай-жа табліцы, ўзрост на даўжыню сухастойнага пэрыяда ня робіць ніякага ўплыва.

Да аналёгічных вывадаў па гэтаму пытаньню прыходзіць працаваўшы над дадзенымі па паўночнай расійскай скаціне праф. Н. Н. Пелехаў¹⁾.

У нашай табліцы прыведзены яшчэ цыфры па велічыні сярэдняга ўдою, сярэдняй працяжнасьці лактацыі і сухастоя. Яны атрыманы як сярэдняе аратмэтычнае дадзеных па ўсіх ацяленьнях. Атрыманыя цыфры па швыцкаму статку правя саўпадаюць з цыфрамі, прыведзенымі у працы праф. Н. В. Найдзёнава „Из результатов 30-летнего развития швейцарского скота на Гореской ферме“²⁾; па нашым дадзеным працяжнасьць лактацыйнага пэрыяда ў швыцаў—364 дні, сухастоя 70 дзён, па дадзеных праф. Н. В. Найдзёнава працяжнасьць лактацыі 374 дні і сухастоя 72 дні.

У сувязі з вывучэньнем вышэйпаказанага пытаньня, намі вывучалася зьмена жывой вагі кароў з узростам. У літаратуры па пытаньню зьмен жывой вагі з узростам паказваецца шмат дадзеных па зьменах жывой вагі ў маладой жывелы, цялят і нецеляй, што-ж да зьмен жывой вагі ў дарослай жывелы, дык звычайна аўтары абмяжоўваюцца агульнымі паказаньнямі жывой вагі першацёлак і максымальнай жывой вагі у дарослай жывёлы. Дадзеныя аб жывой вазе кароў былі ўзяты з племянных кніг вывучаных намі статкаў і разьмяркованы ў групы па ацяленьнях. Дзеля кожнай групы была вылічана сярэдняя жывая вага ў абсалютных цыфрах і ў ‰ адносінах, вынікі прадстаўлены ў наступнай табліцы:

Табліца зьмен жывой вагі кароў з іх узростам.

Ацяленьні	А н г е л ь н ы			Ш в и ц ы		
	Лік выпадкау	Сярэдняя жывая вага	Жывая вага у ‰ ад мак- сымальнага	Лік выпадкау	Сярэдняя жывая вага	Жывая вага у ‰ ад мак- сымальнага
1	92	385,4	85,4	65	461,0	88,1
2	79	408,0	90,3	68	487,5	93,2
3	68	419,8	93,1	63	495,7	94,9
4	59	442,2	98,0	55	510,04	97,5
5	48	451,0	100	42	511,35	97,7
6	44	432,96	96	32	519,88	99,4
7	41	434,6	96,3	22	523,16	100
8	33	429,68	95,2	16	523,16	100
9	23	405,08	90,0	9	533,6	102,0
10	14	437,24	97,0	7	537,1	102,7
11	—	—	—	5	537,26	100,8

¹⁾ Н. Н. Пелехов „О некоторых сторонах физиологии молочн. желез, важных для практики молочного скотоводства“ Труды Вол. М.-Х. Инст. 1926 г.

²⁾ „Записки Горацкага С. Г. Института“ том III.

З таблиці відаць, што найбольшая жывая вага дасягаецца ангель-
намі на 5-м ацяленьні, швыцямі на 7-м ацяленьні, да першага ацяленьня
ангельны дасягаюць 85% жывой вагі ад максымальнага, швыцы 88%.

Калі параўняць вывады, атрыманыя з таблиці зьмен прадукцый-
насьці з узростам, з вывадамі з таблиці зьмен жывой вагі з узростам,
то ўбачым, што момант наступленьня максымальнага ўдоя і момант на-
ступленьня максымальнай жывой вагі не саўпадаюць.

Ў ангельнаў максымальны ўдой падае на 7-8-ае ацяленьне, а максы-
мальная жывая вага дасягаецца ўжо на 5-м ацяленьні, пасля якога яна
падае.

У швыцаў малюнак адваротны—максымальны удой прыпадае на бо-
лей раньні узрост, на 6-7-ае ацяленьне, а максымальная жывая вага на
7-8 ацяленьні, але і пасля гэтых ацяленьняў жывая вага іх яшчэ пад-
вышаецца, хаця за малым лічкам выпадкаў, прыпадаючых на гэтыя поз-
ныя ацяленьні, упэўнена гэтага сказаць нельга. Гэтая акалічнасьць га-
ворыць аб тым, што моманты поўнага разьвіцьця і найвышэйшай малоч-
най прадукцыйнасьці ў жывёлы розных парод не саўпадаюць.

М. Пухоўскі.

Горкі

20/IX 1926 года.

Ueber den Einfluss des Alters auf die Milchleistung und das Le- bendgewicht bei Kühen.

(Nach Leistungs- und Zuchtbüchern der Angler- und Schwyzerherden des
Gorkyschen Landwirtschaftlichen Instituts, der Jahre 1898—1925)

1. Bei den Anglern erreicht die Milchleistung ihr Maximum mit dem
7—8 Kalbe, bei den Schwyzern nach dem 6—7 Kalbe. Die Milchleistung
wächst mit dem Alter schneller bei den Schwyzern als bei den Anglern und
dabei bildet der Ertrag der ersten Laktation bei den Schwyzern 75%, bei
Anglern 69% der Höchstleistung.

2. In früherem Alter wird für beide Herden eine kürzere Dauer der
Laktation beobachtet. Das jüngste Laktationsalter beträgt bei den Anglern
18 Monate, bei den Schwyzern 20 Monate.

3. Das Maximum des Alters auf die Länge der Traktationszeit kommt bei den
Anglern auf das 7—8 Kalbe, bei den Schwyzern auf das 6—7 Kalbe.

4. Das höchste Lebendgewicht bildet sich bei den Anglern nach dem
7 Kalbe und bei den Schwyzern nach dem 6 Kalbe.

Dr. A. Gorkowsky.

Аб уплыве на лактацыю перадойнасьці, сухастою, выкідыша і часу першага ацёлу.

I. Аб уплыве перадойнасьці на лактацыю.

Па пытаньню аб уплыве перадойнасьці на лактацыю нам ня трапілася знайсці ў літаратуры канкрэтных палажэньняў. Калі сыстэматызаваўся наш матар'ял для распрацоўкі пастаўленага тут пытаньня, перадойкаю лічылася карова, якая даілася звыш 340 дзён. Гэтая лічба не зьяўляецца выпадковаю, а досыць блізкаю да сярэдняй працяжнасьці лактацыйнага пэрыяду абодвух стада, якія вывучаюцца. Лічба 340, паміж іншым, некалькі болей сярэдняй працяжнасьці звычайнай лактацыі (300 дз.) па Patow'у¹⁾. Patow лічыць нармальным пэрыядам паміж двума ацёламі 365 дзён з хістаньнямі ў той ці іншы бок ў 35 дзён; сухастой у 30—100 дзён ён таксама лічыць звычайным. Аб такім жа самым нармальным лактацыйным пэрыядзе (300 дз.) для кароў у, замежных і у нашых добрых гаспадарках гаворыць праф. Е. А. Багданаў. Але гэтыя лічбы, напэўна, будуць толькі прыблізнымі і могуць зьмяняцца, паводле асаблівасьці жывёлы і умоў гаспадаркі.

Пры вывучэньні ўплыву перадойнасьці на лактацыю мы імкнуліся высьвятліць: 1) які яна робіць уплыў на працяжнасьць наступнае работы малочнае залозы і 2) на яе напружанасьць. Першае пытаньне крыху высьвятляецца з табліцы № 1.

Табліца № 1.

Уплыў перадойнасьці на працяжнасьць наступных лактацыі і сухастою.

А ц ё л ы	А Н Г Э А Л Ь Н Ы								Ш В І Ц Ы					
	Колькасць выпадкаў.	Прац. лактацыі ў днёх			Прац. сухастою ў днёх			Колькасць выпадкаў	Прац. лактацыі ў днёх			Прац. сухастою ў днёх		
		Папяр.- редняя	Перадойная	Наступная	Папяр.	Перадойная	Наступная		Папяр.	Перадойн.	Наступ.	Папяр.	Перадойн.	Наступ.
1—2	22	—	489	306	—	77	54	14	—	435	305	—	65	70
1—2—3	9	317	386	293	56	55	49	8	370	494	316	80	78	74
2—3—4	9	271	444	295	75	77	55	6	358	393	289	87	57	84
3—4—5	6	287	436	293	50	43	40	5	350	393	313	58	58	60
4—5—6	5	315	400	315	44	51	42	6	462	469	292	66	83	60
5—6—7	8	273	449	307	63	50	45	7	354	419	312	73	49	68
6—7—8	7	297	436	286	71	48	40	1	277	401	316	73	138	39
7—8—9	5	304	395	336	60	55	58	1	327	401	294	29	47	33
8—9—10	6	—	375	320	—	35	20	—	—	—	—	—	—	—
У сярэднім . . .		293	438	303	75	60	47		359	435	305	72	66	67

¹⁾ K. Patow „Miehvererbung bei Rind“ Zeitschrift. Tierzuchtang u. Züchtungsbiologie. 1925

З таблиці відаць досыць ясна, што перадойнасьць ня робіць уплыву на працяжнасьць наступнае лактацыі ў бок яе памяншэньня. Асабліва можна сьцьвярджаць гэта для ангэльнаў, дзе наступная, блізкая да нармальнай, лактацыя, большаю часткаю даўжэй папярэдняе; сярэднія лічбы ўжо зусім ясна паказваюць тое-ж самае. Што каровы ня здатны скарачаць працяжнасьць лактацыі пасля перадойнасьці падкрэсьліваецца яшчэ і тым, што сухастой лактацыі, якая наступae за перадойнай, заўжды (у ангэльнаў напрыкл.) менш сухастою папярэдняе. Менш яскрава аб тым-жа гавораць лічбы швіцкага стада. Гэта часткова тлумачыцца тым што, тут быў матар'ял ня зусім аналёгічны ангэльскаму: напр., мы прымушаны былі ўзяць у некаторых выпадках дзьве перадойнасьці, а потым блізкую да нормальнае наступную лактацыю. Але асноўная прычына некаторага непадобенства вынікаў для абодвух стада захавана, як відаць, у расавых асаблівасьцях гэтых груп жывёлы, у чым больш дасканалы мы упэўнімся ў далейшым.

Аб тым, які ўплыў робіць перадойнасьць на велічыню ўдою наступнае лактацыі, а таксама на напружанасьць работы малочнае залозы, гаварыць табл. № II (меркаю напружанасьці работы малочнае залозы ў нас служыць сярэдні суточны ўдой за лактацыю).

Табліца № II.

Уплыў перадойнасьці на велічыню агульнага ўдою і напружанасьць наступнае лактацыі. (Удоі ў кгр.)

А ц ё л ы	А Н Г Э Л Ь Н Ы							Ш В І Ц Ы						
	Колькасць выпадаў.	Удой за лактацыю			Сярэдні суточн. удой			Колькасць выпадаў.	Удой за лактацыю			Сярэдні суточ. удой		
		Папяр.	Пера- дойная	Наступ.	Папяр.	Пера- дойная	Наступ.		Папяр.	Пера- дойная	Наступ.	Папяр.	Пера- дойная	Наступ.
1—2	22	—	2936	2210	—	6,0	7,22	14	—	2814	2353	—	6,46	7,71
1—2—3	9	1379	2183	1816	4,35	5,65	6,19	8	2870	4125	3228	7,75	8,3	10,21
2—3—4	9	1422	2974	2355	5,26	6,72	7,98	6	2819	3317	2760	7,87	8,4	9,55
3—4—5	6	2070	2642	1850	7,21	6,0	6,31	5	2964	3596	3178	8,45	9,14	10,15
4—5—6	5	2162	2769	2304	6,86	6,92	7,31	6	4231	3975	2971	9,12	8,47	10,17
5—6—7	8	2010	2813	2127	7,36	6,27	6,92	7	3518	4026	3019	9,93	9,61	9,67
6—7—8	7	1989	2664	2060	6,70	6,80	7,20	1	1664	2342	2134	6,00	5,80	6,40
7—8—9	5	2159	2616	2159	7,10	6,62	6,42	1	3810	3860	3940	8,46	6,82	7,60
8—9—10	6	—	2718	2197	—	7,25	6,86	—	—	—	—	—	—	—
У сярэд- нім . . .		1821	2732	2132	6,21	6,23	7,03		3241	3510	2922	9,03	8,07	9,58

Судзячы па прыведзенай табліцы, пры наяўнасьці нават некаторых супярэчнасьцяў ў лічбовым матар'яле, нельга ўсе-ж лічыць перадойнасьць фактарам, які зьніжае працаздольнасьць малочнае залозы. Удоі за наступныя лактацыі (асабліва у ангэльнаў) і сярэднія сутачныя ўдоі ў абодвух

статках досыць часта перавышаюць удоі пяярэдніх лактацый, а ня менш іх. Калі такія перавагі за пэрыяд ад 1 да 5-6 ацёлаў можна аднесці на кошт нармальнага росту прадукцыйнасці ў сувязі з узростам, то перавагі пасья 6-7 ацёлаў могуць проста гаварыць аб станаўчым уплыве перадойнасці на велічыню ўдою. Адносна уплыва перадойнасці на ўдой наступнае лактацыі пр. Н. Н. Пелехаў прыходзіць да працілеглых вынікаў¹⁾. Прычына такога разнагалосся тлумачыцца, мажабыць, недахопам выпадкаў назірання, што мае месца, як у нашай працы, а таксама і ў працы прафэс. Пелехава. Апрача таго могуць праяўляцца і расавыя асаблівасці груп жывёлы: праф. Пелехаў вывучаў уплыў перадойнасці ў жывёлы менш культурнае (мясцовае паўночна-расейскае, домшынскае і хаўмагорскае пароды) чым нашыя абодвы статкі.

II. Аб уплыве сухастою.

Другім пытаннем, якое мы тут вывучаем, зьяўляецца пытанне аб уплыве працяжнасці сухастою на наступную лактацыю. Ня прыводзячы падрабязна думак па гэтаму пытанню нашых расійскіх спецыялістаў і практыкаў, што рояць працяжнасць сухастою ад 4 да 8 тыдняў, як спрыяючую ў гаспадарчых адносінах, пакажам на вынікі некаторых замежных даследчыкаў.

Па Teichert'у сухастой у 6-10 тыдняў-самы памысны²⁾

Spann склаў таблицу ўплыву працяжнасці сухастою на ўдой: пасья сухастою ў 10 дзён наступнае лактацыя дае ўдой у 88% ад максімальнага ўдою. Максімальны ўдой палучаецца пасья сухастою ў 60 дзён, а сухастой звыш 100 дзён зьніжае ўдой да 83% ад максімальнага¹⁾.

Sanders гаворыць, што сухастой менш 60 дзён зьніжае ўдой, а больш працяжны сухастой, як відаць, ня чыніць на ўдой вызначанага ўплыву. У сярэднім сухастой па Sanders'у ровен 85 днём²⁾

Вынікі нашага вывучэння пытання аб ўплыве працяжнасці сухастою на наступную лактацыю на двух статках зьведзены ў наступную таблицу.

Табліца № III.

Уплыў працяжнасці сухастою на наступную лактацыю.

Працяжнасць сухастою (дні)	А н г л ь н ы						Ш в і ц ы					
	Сухастой у сярэд.	Кольк. выпадкаў	Удой за лактацыю (кг.)	Удой у % ад макім.	працяжн. лактацыі (дні)	Сярэдні сутачны ўдой (кг.)	Сухастой у сярэд.	Кольк. назран.	Удой за лактацыю (кг.)	Удой у % ад макім.	Працяжн. лактацыі (дні)	Сярэдні сутачны ўдой
0—15	9	43	1841	81,2	310	5,95	6,4	5	2277	65,09	320	7,11
16—45	31,7	146	2273	100	349	6,51	31,3	80	3100	88,6	381	8,13
46—75	58,6	104	2193	96,4	329	6,66	61,7	105	3498	100	373	9,38
76—105	87,6	65	2218	97,5	320	6,90	86,7	79	3130	89,48	366	8,55
106—180	132,9	44	2137	94,0	321	6,65	123	46	3252	92,9	359	9,06

¹⁾ „О некоторых сторонах физиол. мол. жел.“. Труды Вол. М. Х. И. за 1926 г.

²⁾ Цытуецца па К. Patow'у „Milchvererbung bei Rind“. Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie B. VI H. 2 Mai 1926 г.

З табліцы відаць, што падоўжэньне сухастою звыш аднаго месяцу пакарочвае працяжнасьць лактацыі. Сухастой менш аднаго месяцу таксама пакарочвае лактацыю і апрача таго зьніжае велічыню ўдою і напружанасьць лактацыі. Па дадзеным праф. Пелехава скарачэньне ўдойнага прыяду назіраецца толькі пасля сухастою звыш трох месяцаў. Па нашай табліцы сухастой у 1—1,5 месяца досыць ясна абумоўлівае ўжо некаторую перадойнасьць кароў. Наогул уплыў сухастою ў асноўным падобен у абодвух статках, якія вывучаюцца, але ў дэталях ёсьць і некаторая розьніца. Ангэльны рэагуюць на зьмену сухастою менш рэзка і крыху па іншаму: для ангэльнаў практычна зручным можна лічыць сухастой каля 1—1,5 месяцаў, тады як для швіцаў больш памыслым будзе сухастой у два месяцы; у швіцаў максімальны удой за лактацыю супадае з

выкідышамі. (глядзі табліцу № IV). Усе прыведзеныя выпадкі выкідыша належаць да такіх, якія па Patow'у павінны зрабіць меншы ўплыў на лактацыю: выкідыш усюды быў пасля сканчэння папярэдняй лактацыі, г. зн. у перыяд сухастою. Аднак сюды ўваходзяць выпадкі за перыяд з 5-га да 8-га месяцу цяжарнасці. З табліцы відаць, за больш раньнімі выкідышамі наступае падоўжаная лактацыя, якая канчаецца часцей за ўсё больш працяжным сухастоем. Працяжнасць лактацыі пасля выкідка абумоўлены паперад за ўсе доўгім service period'ом (час ад ацёлу да злучкі)

Табліца № IV

Уплыў выкідыша на наступную лактацыю

№№ кароў	А ц ё л ы	Працяжн. пла- данання (дні)	Велічыня ўдою за лактацыю (кг.)	Колькасць лактацыйных дзён	Сярэдні суточны удой (кг.)	Працяжнасць сухастою (дні)	№№ кароў	А ц ё л ы	Працяжнасць плоданання (дні)	Велічыня ўдою за лактацыю (кг.)	Колькасць лактацыйных дзён	Сярэдні суточны удой (кг.)	Працяжнасць сухастою (дні)
73	1	135	2087	407	5,13	337	102	1	230	2197	417	5,02	0
	2	275	2174	291	7,47	20		2	277	2628	345	7,62	85
92	1	156	2441	354	6,89	90	87	1	241	1873	274	6,91	77
	2	283	2415	275	8,78	43		2	280	3251	466	6,97	61
106	1	171	2133	312	6,83	52	38	1	251	985,0	288	3,42	30
	2	284	2159	272	6,93	33		2	281	1550	273	5,68	100
80	2	284	3417	371	9,21	—	39	6	279	1918	343	5,77	93
	3	186	2921	459	6,36	102		7	122	1497	318	4,70	81
	4	282	3810	376	10,1	80	46	3	295	938	316	2,97	43
25	1	210	713,7	252	2,83	64		4	251	1266	326	3,88	139
	2	275	1018	212	4,8	104	21	1	280	641,3	237	2,70	35
49	1	225	2463	318	7,74	96		2	173	322,5	147	2,19	135
	2	286	1955	228	8,57	86		3	241	2005	516	3,88	120
97	1	204	2616	427	6,10	73		4	280	1625	254	6,40	78
	2	279	5029	682	7,37	107	30	4	281	2425	365	6,64	87
								5	232	1676	287	6,95	58
								6	186	1405	292	4,81	—
								7	280	2000	293	6,82	—

Апошняя зьява будзе зусім зразумелаю, калі прыняць пад увагу хваравітасць каровы пасля выкідыша, што, напеўна, ня толькі змога адцягнуць зьяўленьне цечкі (беганьня), але можа зусім знішчыць здольнасць жывёліны да запладнення. Але ня гледзячы на такое ўзрушэнне арганізму пасля выкідыша, судзячы па нашай табліцы, колькасць дойных дзён пасля выкідыша застаецца, як відаць, нязьменшанаю. Такім чынам, з прычыны выкідыша, малочная залоза, трэба думаць, губляе мала у магчымасці да працяжнае працы і, як відаць, гэта будзе верна ня толькі для лактацыі, якая ідзе непасрэдна за выкідышам, але і для далейшага лактавання жывёліны (гл. кароў № 97, № 87, № 80 у табл.).

Што датычыцца ўплыву выкідыша на велічыню ўдою і на напружанасць лактацыі, дык тут назіраюцца ў большасці выпадкаў зніжэнні, хаця ёсць і адваротныя выпадкі (гл. кароў № 46; № 49 у табл.).

Але за недахопам выпадкаў назірання, трэба быць асцярожным, робячы вывады аб уплыве выкідыша на велічыню ўдою і на напружанасць малочнае залозы затым, што вялікае значэнне мае і гадоўля кароў. Апрача таго ў нашай табліцы большасць выпадкаў з выкідышамі прыпадае на першы ацёл, а гэта можа надаць некалькі іншы малюнак уплыву выкідка, чым у дарослых кароў, бо ў пярвосыцінак арганізм яшчэ ня зусім моцны.

У нашай табліцы спатыкаюцца выпадкі рэзкае змены лактацыі ў бок змяншэння колькасці дойных дзён і велічыні ўдою, як за лактацыю, таксама і сярэдняга сутачнага ўдою; ані тлумачацца, бязумоўна, асабліваю хваравітасцю жывёлы пасля выкідыша (гл. карову № 30, 2-гі ацёл).

IV. Аб уплыве ўзросту каровы ў часе першага ацёлу на малочную прадукцыйнасць.

Апошняе пытаньне, якое тут закранаецца, гэта—уплыў узросту кароў у часе першага ацёлу на малочную прадукцыйнасць. З літаратурных крыніц па гэтаму пытанню мы прыводзім наступныя палажэнні:

Kronacher: „Каровы, што рана ацяліліся, бываюць больш малочнымі“)

Hesse: „Каровы якія цяляцца першы раз у ўзросце да 2,5 год, даюць максімальны ўдой у трэцюю лактацыю, а тыя, якія цяляцца ў першы раз пасля трох год, дасягаюць максімальнае прадукцыйнасці ў 5—6 лактацыі.

Эклиз на падставе вопытаў над джарсэйскай жывёлай прыходзіць да вывадаў, што найлепшым узростам для першага ацёлу будзе 28—32 месяцы**).

У нас па гэтаму пытанню магчыма было апрацаваць толькі невялічкі матар'ял. Сystsэматызаван ён такім чынам: першая група ангельнаў змяшчае жывёл, якія цяліліся ў першы раз у ўзросце не пазьней 30 месяцаў, другая не пазьней 39 і трэцяя—пазьней 39 месяцаў. Швідцы за недахопам матар'ялу падзелены некалькі інакш: да першае групы належаць жывёлы, якія першы раз цяліліся не пазьней 33-х месячнага ўзросту, да другое—да 38 і да трэцяе, што цяліліся ў першы раз у узросце звыш 38 месяцаў. Вывучаліся лактацыі кароў, якія цяліліся ня менш чатырох разоў(як у ангельнаў, так і ў швіцаў).

Разьмеркаваўшы такім чынам увесь свой матар'ял, мы імкнуліся вывучыць прадукцыйнасць некалькіх кароў на працягу ўсяго іх жыцця.

1) Цытуецца па тым-жа артыкуле К. Patow'a

2) Пр. И. Попов. „Новыя данныя по корм. с.-х. жив.“ 1924 стр. 91

З табліцы відаць, што каровы, якія пры першым цяленні мелі па 30—33 месяцы (першая група) даюць удой ў першую лактацыю значна меншыя ад кароў дзвюх іншых узрослых груп. Але ў наступныя лактацыі выдзяленне малака ў ангельнаў значна павышаецца, і вышэйшая напружанасць (сутачны ўдой) работы малочнае залозы прыпадае на 3-й ацёл, гэта значыцца раней, чым жывёліна дасягне поўнага фізічнага развіцця, калі лічыць, што яно прыпадае на пяты ацёл. У швіцаў-жа наадварот: максімальная напружанасць лактацыі надыходзіць разам са сканчэннем росту, які прыпадае ў іх на 6—7 ацёл¹⁾ Удой першае групы ў ангельнаў ня менш удояў дзвюх іншых груп (часта нават вышэй), а ў швіцаў наадварот: удой першае групы ніжэй удояў дзвюх іншых груп.

Больш-менш характэрным для абодвух статкаў з'яўляецца тое, што каровы пасля першага ацёлу ў маладым ўзросце маюць нахіл развіваць вышэйшую малочную прадукцыйнасць к 4—5—6-му ацёлам, тады як абодва гэтыя статкі, калі ўзяць іх у агуле, найвялікшай прадукцыйнасці дасягаюць толькі к 6—7-му ацёлам²⁾. Наш лічбовы матар'ял па ангельскаму статку, як відаць, не супярэчыць асноўным вывадам, якія прыведзены па гэтаму пытанню з літаратуры. Гэты-ж матар'ял падкрэсліваецца і тымі амэрыканскімі гаспадарамі-практыкамі, якія гавораць, што ацёл у больш ранейшым узросце дапамагае развіццю малочнае якасці кароў³⁾.

Лічбовы матар'ял па швіцкаму статку, як відаць, не падцвярджае палажэнні якія мы прывялі з літаратуры. Здольнасць да выдзялення малака, якая досыць хутка развіваецца ў ангельнаў, трэба лічыць, перашкоджае росту маладога арганізму каровы (у табліцы гэта заўважыць цяжка). Мажлівасць гэтага відаць з вынікаў доследаў і назіранняў праф. Эклиза над галянцамі і джарсэямі⁴⁾. У швіцаў справа іншая. Калі ўзяць аднолькавы па ўзросту арганізм з ангельнам, дык у швіца з моманту першага ацёлу досыць павольна і, відавочна, раўналежна свайму агульнаму развіццю, павялічваецца ўдой і ўзвышаецца напружанасць малочнае залозы, з прычыны чаго і лактаванне ня робіць ніякага ўплыву на рост жывёлы.

Канчаючы працу і параўноўваючы нашы вывады з вывадамі, якія прыведзены з літаратурных крыніц, мы бачым, што яны ня маюць падобнаства толькі ў некаторых пытаннях. Гэта тлумачыцца тым, што ў паасобных назіраннях аб'ектамі былі розныя жывёлы і ў розных гаспадарчых умовах. Гэтае дапушчэнне, паміж іншым, падкрэсліваецца лічб-

хутчэй у станойным сэнсе, чым у адмоўным. Перадойнасьць робіць значны ўплыў у бок зьмяншэньня праджнасьці сухастою наступнае лактацыі.

2. Сухастой у 1,5 месяцы робіць даўжэйшай наступную лактацыю; змяншэнне альбо павялічэнне праяжнасці сухастой наадварот, — скарачае наступную лактацыю. Праяжнасць сухастой оптымальная для наступнае лактацыі, у сэнсе павялічэння ўдою, ў значнай меры залежыць ад асаблівасці с...

wöhnlich die Dauer der folgenden Laktation zu verlängern. Wenn der normale Zustand des ganzen Organismus nicht zerstört wird, so übt das Verwerfen keine Misswirkung auf die Milchleistung aus. Diese Ergebnisse scheinen nicht ganz genau zu sein, was sich durch ungenügenden Daten erklären lässt.

4. Die Charakteristik der Laktationen in Abhängigkeit von anormaler Länge und vom Verwerfen ergibt, dass die Milchdrüse auf verschiedene Störungen ihrer natürlichen Arbeit mit der Verminderung ihrer Anspannung zu reagieren geneigt ist, ohne aber die Fähigkeit für eine dauerhafte Tätigkeit zu verlieren.

5. Als Resultate eines frühen ersten Kalbens (im Alter von 30 Monaten) kann eine hohe Milchgiebigkeit entstehen, aber in der Zuchtpraxis bezieht er sich nur auf eine frühreife Milchherde, weil dann das erste Kalben in früherem Alter das Wachstum des Organismus weniger hindern wird.

6. Wenn man die Daten über den Einfluss von früherem Kalben auf die Milchleistung in Betracht zieht, kommt man zu dem Schluss, dass bei Kühen von ausgesprochenen Milchttyp die Milchgiebigkeit sich manchmal zum Nachteil der allgemeinen Entwicklung des Organismus äussern kann.

W. M. Swirschtschewsky.

О влиянии времени случки на лактацию.

Период лактации у самок млекопитающих является, также как и беременность, функцией организма для целей рода. Поэтому молочные железы относятся к органам видовой, а не соматической жизни. Их назначение—выделять молоко пищу родившемуся приплоду. Рост молочной железы ко времени половой зрелости активируется гормонами яичников.

„Во время беременности главная роль принадлежит гормону желтого тела—*corpus luteus graviditatis*. Под его влиянием приспособляются к исполнению родовых задач матка, влагалище, вообще весь организм“. (Проф. Репрев „Внутренняя секреция“).

Далее там же указывается, что секрет желтого тела не является молокогонным. Он только подготавливает железу к функции, а молокогонные вещества содержатся, по всей вероятности, в последе.

Hammond¹⁾ также считает что рост вымени у коров к пятому месяцу стельности вызывается желтым телом.

Таким образом лактационные явления подготавливаются яйцом, превратившимся в плод. Этот плод должен до рождения приготовить себе пищу на то время, когда он разстанется с телом матери. При установлении причинной связи между беременностью и лактацией вопрос усложняется в том случае, если новое оплодотворение произошло во время текущей лактации. Эти случаи обычны при разведении молочных животных.

Лактирование матери, т. е. вынос из ее организма большого количества органических и зольных веществ, должно неблагоприятно отразиться на росте плода. Поэтому последний становится в антагонизм с текущей лактацией.

Ниже приведены мнения различных авторов по этому вопросу.

Проф. Эклиз²⁾ приводит следующие доводы: по содержанию сухого вещества, новорожденный теленок Джерсейской породы равен 110—170 ф. молока от коровы той же породы. Но это количество молока не требует большого напряжения молочной железы у хорошей коровы. Поэтому здесь дело очевидно не только в том, что питательные вещества отнимаются от производства молока для роста плода, а в том, что растущий плод выделяет вещества, приостанавливающие молокоотделение матери.

G. D'Errico³⁾ производил опыты по вспрыскиванию крови от лактирующей беременной суки другой суке, лактирующей, но не беременной. Получается заметное уменьшение молокоотделения, тогда как при вспрыскивании крови от лактирующей и небеременной суки—никакого эффекта не получалось. Очевидно, что в крови первой суки циркулировали вещества, приостанавливающие молокоотделение.

1) Цитируется по K. Patow, „Milchvererbung bei Rind“ Zeitschrift f. Tierzüchtung u. Züchtungsbiologie B. VI. H. 2 Mai 1926.

2) Missouri Research Bulletin № 26.

3) Exp. Station Record Vol 26.

Проф. Репрев¹⁾ указывает, что секрет желтого тела, который дает толчок к будущей работе молочной железы, одновременно уменьшает имеющуюся секрецию молока.

По мнению Sterling'a²⁾ во время беременности молочная железа находится под влиянием особых гормонов последа, которые задерживают текущее молокообразование.

Общеизвестен факт, что кормящие грудью женщины реже забеременевают. Если же и происходит оплодотворение, то молокоотделение сильно уменьшается, часто прекращается сразу.

Для практики молочного скотоводства важно наиболее выгодным образом согласовать плодотворение с лактацией, ввиду того, что у молочных животных молоко является не только пищей для сосуна, а также продуктом широкого потребления и источником дохода для хозяина. Из этого естественно вытекает другой вопрос, а именно о наиболее благоприятном времени случки.

Сначала приведем мнения по этому вопросу русских специалистов. Проф. Богданов в книге „Кормление молочных коров“ высказывает такие соображения. Если корова здорова, а кормовые условия благоприятны, течка наступает после отела вновь через 3—4 недели и повторяется с 3-хнедельными (приблизительно) промежутками, пока корова не затяжелеет. Представим себе, что корова огулялась как раз через месяц после отела. Так как стельность продолжается около 9 месяцев, она отелится следующий раз на целых 2 месяца раньше, а в силу сокращения удойного периода уменьшится и ее годовой удой. При случке через 3 месяца после отела удойный период может равняться $10\frac{1}{2}$ —11 месяцам. Слишком ранняя случка влияет при этом не только на продолжительность удойного периода, но и на величину самих удоев, так как телок начинает уже усиленно отвлекать в свою пользу питательные соки в этот период, когда железа должна была работать еще очень энергично. Наоборот, с помощью более поздней случки можно „выдоить из коровы все ее „большое молоко“, как говорят некоторые хозяева. Из этого не следует, конечно, что нужно пропускать без случки много течек. Корова, вследствие этого, легко может не оплодотвориться и остаться яловой. Поэтому и случают коров во 2-ю или 3-ю течку“.

Проф. Калугин в своей книге „Основы кормления с.-х. млекопитающих“ говорит следующее: „Пропуская две—три течки, после отела и случая корову при появлении 3-й или 4-й, можно увеличить период лактации и поднять удойливость коров. Этот интересный факт зависимости между пропуском течек и увеличением удойливости был замечен и проверен А. Урусовым. Особенно поучителен был пример с коровой Бестужевской породы „Картинкой“, которая в течение 4 лет давала по 100 ведер молока, причем период сухостоя продолжался 6 месяцев. После отела она поражала своими обильными удоями, но после оплодотворения удои быстро уменьшались. Прилагаемая таблица показывает повышение удоев и увеличение периода лактации в зависимости от позднего оплодотворения.“

Время случки	Период сухостоя	Годовой удой
1887 1-я течка	174 дня	106 ведер
1888 3-я „	61 день	152 „
1889 3-я „	57 дней	158 „

¹⁾ Пр. Репрев „Внутренняя секреция“. Ленинград 1925.

²⁾ Цитировано по К. Patow'y „Milchverbung bei Rindvieh“.

Тоже было замечено и на целом стаде, вследствие того, что производителя временно в хозяйстве не было, коровы были спарены по прошествии многих пропущенных течек и в результате получилось общее повышение годового удоя¹.

В иностранной литературе целый ряд авторов занимается этим вопросом.

По мнению Gawin'a¹⁾ новая беременность влияет на лактацию 12—16 недель после случки. Wilson²⁾ считает такую лактацию нормальной, когда корова покрыта снова около 3-х месяцев после отела. Около 6-го месяца (3-й месяц отельности) молокоотделение находится уже под влиянием растущего плода. На 9 месяце лактации (6 месяцев отельности) оно быстро падает до наступления сухостоя.

Sanders³⁾ сравнивал лактационные кривые коров, покрытых в разное время лактации для установления влияния роста плода на молокоотделение. Сразу после оплодотворения это влияние не наблюдается. Количество молока остается равным таковому у контрольных нестельных коров приблизительно до 20-й недели стельности после которой влияние становится заметным. Подробно останавливается над этим вопросом J. J. Hooper в статье „Studies of Dairi Cattle. Milkproduction“⁴⁾. Он сравнивает по записям опытной станции лактации 24 коров, которые были покрыты в одну лактацию „рано“ (около 80 дней после отела) и на следующую лактацию „поздно“ (около 215 дней после отела). Таким образом в первый год период между отелами равнялся 360 дням, а лактация продолжалась 311 дней, на второй год — 495 дней между отелами и 431 день лактации. Автором приводится следующая таблица.

	1-й год	2-й год
Продолжит. лактации	311	431
Молока за всю лактацию в фунт.	6980	8128
Молока за 12 месяцев в фунт.	6988	7693

Он делает следующие выводы: что-бы получить от коровы максимальную производительность за 12 месяцев, лучше оставлять ее непокрытой до 6—7 месяцев лактации, но для получения максимального количества молока за жизнь коровы или за несколько лет, лучше что-бы она телилась каждые 12 месяцев. У коров, покрытых рано молокоотделение сильно понижается на 7-й месяц лактации, а у покрытых поздно резкое понижение не проявляется до 10-го месяца лактации.

Из вышеприведенного обзора литературы видно, что большинство авторов сходится на том, что необходима некоторая задержка случки для того, что-бы молочная железа во время сильного напряжения не попала под влияние роста плода.

Несмотря на это, в практике мы встречаемся часто с обратным явлением, а именно с тем, что коровы обыкновенно покрываются в первую и во вторую течку после отела, реже позднее.

Для изучения этого вопроса мы использовали из общего количества 900 лактационных карточек около 400 шт. для ангельского стада и около 250 для шведского. Все лактации были нами разделены на две группы. В первую нами включены все лактации, в течение которых коровы были

¹⁾ Цитировано по K. Patow'y

²⁾ Ibid

³⁾ Ibid

⁴⁾ Bulletin № 248, Juli 1923, Kentucky Agr. exp. Station.

покрыты не позднее 80 дней после отела. Во вторую—лактации с временем случки от 81—180 дней. Все лактации с покрытием позже 180 дней были нами отброшены, потому что в обычных хозяйственных условиях более поздняя случка часто связана с какими-либо болезненными явлениями в организме коровы. Для того, чтобы не вводить этого затемняющего результаты фактора мы и остановились на предельном времени случки в 180 дней, т. е. 6 месяцев после отела.

Для каждой группы мы высчитали среднюю продолжительность лактации, средний удой за лактацию, средний дневной удой и наконец средний вес приплода. Результаты этих вычислений представлены в таблицах № 1 и 2.

Табл. 1.

Время случки	А н г е л ь н ы				Ш в и ц ы			
	Число случаев	Средняя продолж. лактации	Средняя величина удоя за лактацию	Средний дневной удой	Число случаев	Средняя продолж. лактации	Средняя величина удоя за лактацию	Средний дневной удой
До 80 дн.	227	285	1787 klг	6,27 klг	111	283	2538 klг	8,97 klг
От 81-180 „	161	332	2190 „	6,60 „	148	339	2995 „	8,83 „

Табл. 2.

Время случки	А н г е л ь н ы		Ш в и ц ы	
	Число случаев	Средний вес приплода	Число случаев	Средний вес приплода
До 80 дн.	186	28,52 klг	104	41,06 klг
От 81—181 „	165	28,73 „	125	42,74 „

По количеству животных в I и во II группе видно, что в ангельнском стаде случка производилась чаще рано (59% всех наблюдений ранней случки и 41% поздней), а швицком стаде наоборот: (42% ранней случки и 58% поздней).

Бросается в глаза почти полное совпадение продолжительности лактационного периода по группам у ангельнов и швицев, а именно 285 и 283 дня в I группе и 332 и 339 дней во II. Ввиду того, что у нас имеется достаточно большое количество наблюдений, мы не можем считать это за случайность. Возможно, что это совпадение объясняется тем, что несмотря на разницу в типе коров обеих стад, способность молочной железы на определенную продолжительность работы, обусловленную в данном случае только временем случки, мало поддается каким-либо другим влияниям.

Продолжительность лактационного периода II группы мы можем считать нормальной для обеих стад. Сообразуясь с работами тов. Пуховского и тов. Свищевского¹⁾ мы считаем нормальной лактацию для ангельнского стада—320—340 дней, а для швицкого стада несколько длиннее. Таким образом мы можем считать продолжительность лактации I группы несколько укороченной.

¹⁾ Записки Белор. С.-Х. Академии. Том III.

Что же касается среднего удоя за лактацию, то принимая удой II группы за 100, удой I группы выразится у ангельнов в 81%, а у швицев в 85%.

При сравнении среднего дневного удоя для определения напряженности работы молочной железы, мы получаем следующее: для ангельнского стада средний дневной удой несколько больше у группы с поздней случкой, у швицев наоборот, хотя в последнем случае разница очень не велика.

Если теперь сопоставить средний вес приплода у обеих групп, то получается увеличение веса приплода во II группе как для ангельнов, так для швицев, причем у последних на более значительную величину.

Исходя из этих данных мы можем предположить следующее: при поздней случке создаются более благоприятные условия для работы молочной железы. С другой стороны и развитие плода также протекает в более благоприятных условиях, так как ему не приходится бороться с усиленным молокоотделением матери. Что же касается степени напряженности молочной железы, то здесь, очевидно, сказывается различие в типе коров обеих стад. По величине удоев данное швицкое стадо является более продуктивным чем ангельское. Несмотря на это, мы можем сказать, что ангельны более подходят к типу молочного скота. Они используют благоприятные условия, созданные поздней случкой, именно в сторону увеличения напряженности молокоотделения, а вес приплода увеличивается у них очень незначительно. Швицами благоприятные условия используются в сторону более значительного увеличения веса приплода, а напряженность железы у них даже уменьшается, как и следовало ожидать от животных мяса-молочного типа.

Для более полного освещения нашей темы нами изучены лактационные кривые с различным временем случки. Всего представлено 30 пар кривых.

Прежде всего для того, чтобы исключить фактор влияния стойлового и пастбищного содержания на характер кривых, все исследуемые лактации разделены на две большие группы 1) весеннего и 2) осеннего отела, и уже в пределах каждой группы проведены дальнейшие сравнения.

В весеннюю группу входят у нас коровы, отелившиеся в декабре—мае, а в осеннюю группу коровы, отелившиеся в июне—ноябре, т. е. такие, которые выходили на свежую весеннюю траву или в период сухостоя, или настолько близко от него, что пастбище не могло поднять их удоев.

Сравнение лактаций с ранней и поздней случкой велось по двум направлениям. Во-первых, мы брали две рядом стоящие лактации одной коровы с ранней случкой в одном случае и с поздней в другом. Проф. Пелехов в своей статье „О некоторых сторонах физиологии молочной железы“¹⁾ подчеркивает разницу в характере лактационных кривых, зависящую от индивидуальности коровы и заключающуюся 1) во времени максимального удоя, 2) в способности держать продолжительно высокие удои или быстро сдаиваться. Вышеуказанным способом сравнения мы и хотим исключить влияние индивидуального характера лактационных кривых.

Во вторых, мы сравнивали лактации двух различных коров, приблизительно одного возраста, отелившихся более или менее одновременно в одном году с ранней случкой у одной коровы и с поздней случкой у другой. Этим способом мы хотели исключить влияние разного кормле-

¹⁾ Труды Вол. Мол. Хов. Инст. 1926 г.

ния. Очевидно, что в течение одного года кормление было одинаково скудно или обильно для обеих сравниваемых коров в зависимости от общего хозяйственного положения (плохое или хорошее пастбище, наличие сильных кормов и т. д.).

При обоих способах сравнения соблюдались следующие правила:

1) Сроки ранней случки колебались от 21 дня до 76 дней; после отела, сроки поздней от 107 до 193 дней.

2) У двух сравниваемых лактаций разница в сроках случки была от 69 до 142 дней.

3) Сравнивались отелы с промежутком не более месяца.

4) По возможности подбирались лактации с более или менее одинаковым сухостоем.

5) При начертании кривых первая вершина всюду соответствует удою за первый **полный** месяц лактации.

Общая картина лактационных кривых первая вершина такова: в кривых с ранней случкой мы видим обыкновенно снижение на 3-й вершине, причем в дальнейшем идет более или менее равномерное падение. В кривых с поздней случкой мы имеем несколько другое: если наблюдается снижение от 1-й вершины до 3-й, то начиная с этой последней, а иногда со второй, высота вершин держится до 7-й или даже 9-й вершины, после чего наступает уже более или менее резкое падение. Таким образом получается растягивание средней части кривых.

В лактациях ангельнского стада разница кривых выступает менее четко. Лактационные кривые с ранней случкой более или менее подходят по своему начертанию к кривым с поздней случкой. Это можно объяснить в группе весеннего отела: 1) влиянием весеннего поднятия удоев а кроме того в обеих группах 2) очень низкими удоями с самого начала лактации, из-за которых не получается резкой разницы между началом и концом лактации.

В заключение мы отмечаем большую важность вопроса о времени случки коров для практики. До сих пор в хозяйствах случка производится, можно сказать, как придется, не принимая во внимание того влияния, которое она может иметь для наиболее выгодного использования коров. Необходимо дальнейшее углубление этого вопроса и постановка соответствующих опытов как чисто научных, так и научно-хозяйственных.

Из вышеизложенного материала можно сделать следующие выводы:

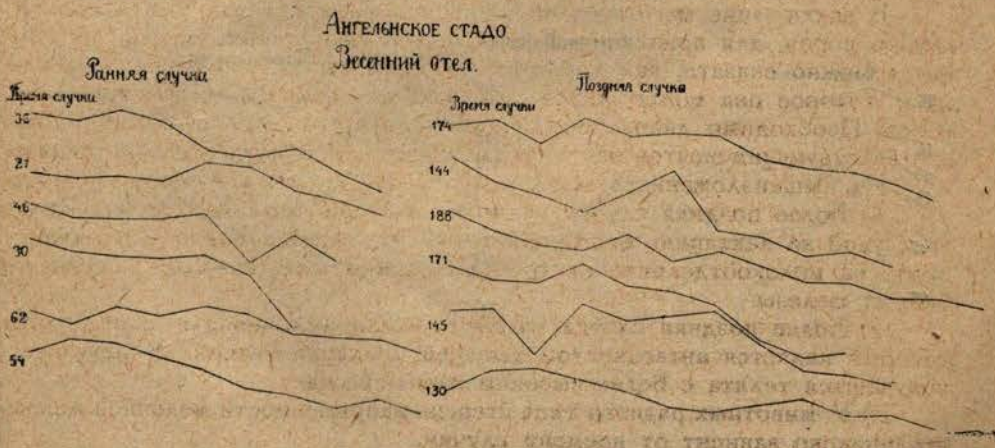
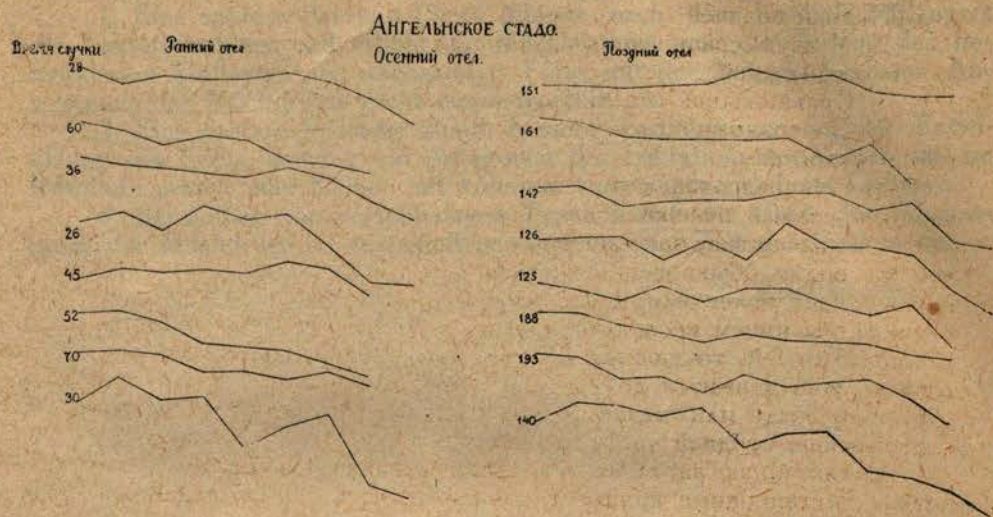
1) Более поздняя случка удлиняет лактационный период и увеличивает удои за лактацию благодаря тому, что начало влияния растущего плода на молокоотделение, не совпадает с моментом наиболее энергичной работы железы.

2) Более поздняя случка создает лучшие условия для роста плода, который является антагонистом текущей лактации матери. В результате получают телята с более высоким живым весом.

3) У животных разного типа степень напряженности молочной железы неодинаково зависит от времени случки.

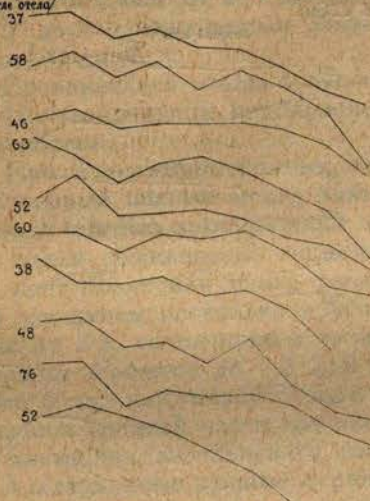
Т. Тавилдарова.

Горки, С.-Х. Академия
Август 1926.

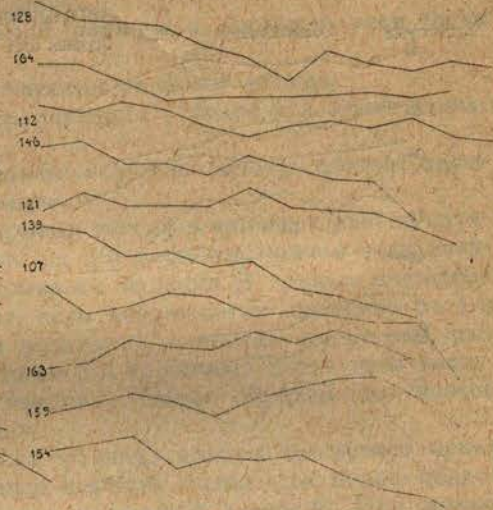


Шивинское стаго.
Осенний отел

Ранняя стучка
Время стучки
с конца осени отела

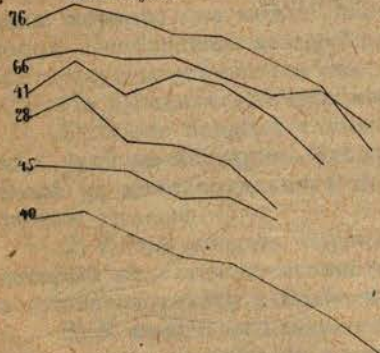


Поздняя стучка



Весенний отел

Ранняя стучка



Поздняя стучка



Ueber den Einfluss der Zeit der Paarung auf die Laktation

(Nach Leistungs—und Zuchtbüchern der Angler und Schwyzerherden Gorkyschen Landwirtschaftlichen Instituts, der Jahre 1898—1925)

1. Eine spätere Paarung (3—4 Monate nach dem Kalben) verlängert die Laktationsdauer und erhöht die Milchleistung, weil der Anfang des bemerkbaren Einflusses des wachsenden Fötus mit der Zeit der höchsten Anspannung der Milchdrüse nicht zusammenfällt.

2. Eine spätere Paarung schafft bessere Bedingungen für der Entwicklung des Fötus, welcher ein Antagonist der Laktation der Mutter ist. Im Resultate erhielt man Kälber mit höherem Lebendgewicht beim Gebären.

3. Bei Kühen von verschiedenen Typen hängt der Grad der Anspannung der Milchdrüse in verschiedener Art von der Zeit des Decken ab.

T. Tawildarowa.

III.

Рента сосновых насаждений Белоруссии.

(По материалам кафедры лесной экономики).

Вопросам экономики лесного хозяйства за последние годы уделяется все больше и больше внимания, и не только в лесной литературе, но и в практической деятельности.

Одним из таких вопросов является вопрос о рентабельности лесного хозяйства — в отдельных дачах или лесничествах. Тот или иной размер ренты, получаемой в лесном хозяйстве, свидетельствует не только о степени возможной интенсификации хозяйства, но и о том, какова величина капиталов, завязанных в лесном хозяйстве.

Важнейшим капиталом лесного хозяйства является древесный капитал, изменение которого влияет на величину ренты.

Древесный капитал можно рассматривать, как произведение из запаса на качественную цифру. Такую именно формулу дает¹⁾ Theodor Glaser:

$$A_x = M_x \cdot Q_x \quad (1).$$

В этой формуле под „ A_x “ понимается — древесный капитал, под „ M_x “ — масса или запас в том же возрасте (x) и под „ Q_x “ — качественная цифра.

Накапливающийся к возрасту оборота рубки (Umtriebszeit) древесный капитал определяет собою размер дохода от главного пользования (Abtriebsertrag), который входит, как составная и важнейшая часть, в формулу лесной ренты (Waldrente):

$$W_r = \frac{A_u + D_a + D_b + \dots - C}{U} - V \quad (2).$$

По этой формуле, лесная рента (W_r) равна доходу от главного пользования (A_u), плюс доходы от „промежуточных“ пользований (Durchforstungsertrag) в возрастах „ a “ и „ b “, минус расход на культуры (C); все эти величины относятся к одному году (почему и необходимо делить на „ U “). Затем, из полученного частного — вычитается ежегодный расход на лесоправление (V).

Заменяя доход от главного пользования (A_u) тем значением, которое дано формулой Glaser'a и подставляя взамен величин „ D_a “ и „ D_b “ — произведения из масс промежуточных пользований в соответственных возрастах („ m_1 “ и „ m_2 “) на их качественные цифры („ q_1 “ и „ q_2 “), мы получаем такую формулу для определения ренты в лесном хозяйстве:

$$R = \frac{M_u \cdot Q_u + m_1 \cdot q_1 + m_2 \cdot q_2 + \dots - C}{U} - V \quad (3).$$

¹⁾ „Die Berechnung des Waldkapitals und ihr Einfluss auf die Forstwirtschaft in Theorie und Praxis“.

Наибольшую величину и наибольшее значение имеет, конечно, доход, поступающий от главного пользования, в возрасте оборота рубки, равный произведению из массы на качественную цифру ($M_u \cdot Q_u$).

В наших белорусских условиях, доходы от промежуточных пользований (ежегодно, на единицу площади хозяйства), а равно и расход на культуры—слишком ничтожны (а иногда и отсутствуют вовсе). Расход на лесоправление, в переводе на единицу площади, является одинаковым и не может повлиять на изменение ренты в пределах одного лесничества.

Мы считаем поэтому возможным, отбросив все эти величины, ограничиться лишь размером дохода от главного пользования, определяемым по массе и качественной цифре (тем более, что других данных в нашем распоряжении не было).

При таком условии, у нас получается „сокращенная формула лесной ренты“:

$$R = \frac{M_u \cdot Q_u}{U} \text{ или } Z_u \cdot Q_u \quad (4).$$

Здесь, частное от деления массы (M_u) на оборот рубки (U), т. е. известное число лет, заменено через средний прирост (Z_u).

Таким образом, размер валовой лесной ренты определяется, как произведение из среднего прироста на качественную цифру.

Отсюда можно и должно говорить не только о ренте насаждений, но и о ренте отдельных деревьев, ибо они имеют свой средний прирост и свою качественную цифру.

В 1925 году в журнале: „Лесное хозяйство, лесопромышленность и топливо“ (№ 11-12) была произведена попытка¹⁾ замены формулы лесной ренты, в общепринятом ее выражении (3) через включение таксовой стоимости древесины (T), умноженной на ее количество (Q):

$$R = \frac{(T \cdot Q) - C}{U} - V \quad (5).$$

Мы считаем эту попытку неудачной, ибо такса (T) есть не что иное, как корневая цена определенного сортимента, а не единицы объема древесины; последняя, т. е. корневая цена объемной единицы древесины—называется качественной цифрой. Далее, заявление о том, что „корневую цену можно назвать относительной лесной рентой“ также не выдерживает критики, ибо дифференциальная рента есть рента разностная и вызывается либо различием плодородия лесных участков (бонитетов), либо разницей в условиях сбыта²⁾.

I.

В распоряжении кафедры лесной экономики имелись данные 34 пробных площадей, заложенных в сосновых насаждениях Белоруссии и принадлежащих к разным классам бонитетов (I_a , I и II); кроме того, имелись данные 93 модельных деревьев, срубленных для характеристики указанных проб.

Для вычисления ренты, как отдельных деревьев, так и насаждений—сосны первых классов бонитета, мы пользовались предложенной выше сокращенной формулой (4).

¹⁾ См. ст. И. И. Яценко: „Лесная рента“ (стр. 6—12).

²⁾ См. нашу статью „Лесная рента и ее происхождение“. 1925 г. стр. 16.

Для этого определялись: 1) запас на 1 гект. в куб. м., 2) средний прирост (на гект. в „mtr³“), 3) качественная цифра (Qualitätsziffer), 4) произведение— $M \cdot Q$ и 5) рента— $Z \cdot Q$.

Для возможности сравнений, данные пробных площадей были приведены к единице полноты.

Данные проб и моделей были распределены по классам бонитетов, а в пределах последних—по возрастам, группируя по 10-тилетиям.

К недостаткам материалов следует отнести: 1) принадлежность их к разным дачам (Бобруйская, Брицаловичская, Гребенская, Жорновская), 2) неодинаковое количество данных в разных группах возрастов, 3) неравномерное распределение цифрового материала по бонитетам (наибольшее количество данных падает на I класс бонитета, наименьшее на I^a).

Все это, вместе взятое, заставляет нас оговориться в самом начале и сказать, что наши выводы характеризуют лишь обработанные материалы¹⁾, и ни на какие другие распространены быть не могут; для получения более общих выводов—необходим и более многочисленный материал. После этих предварительных замечаний, перейдем к существу затронутой темы.

Рента сосновых деревьев в белорусских лесных дачах варьирует в пределах от 0,01 до 0,61 руб., в зависимости от бонитета и возраста, определяя эту ренту, как произведение среднего прироста (Z) на качественную цифру (Q).

Произведение массы дерева (M) на качественную цифру (Q) дает известное представление о размере валового дохода или капитальной стоимости.

Ниже мы приводим таблицу изменений величин $M \cdot Q$ и $Z \cdot Q$, в зависимости от возраста и бонитета:

Возрасты: (от — до]	I ^a бонитет		I класс бонитета		II класс бонитета	
	$M \cdot Q$	$Z \cdot Q$	$M \cdot Q$	$Z \cdot Q$	$M \cdot Q$	$Z \cdot Q$
40—50	—	—	0,63	0,01	—	—
51—60	—	—	—	—	—	—
61—70	3,04	0,04	0,91	0,01	—	—
71—80	3,02	0,04	1,37	0,03	1,64	0,02
81—90	3,14	0,04	1,90	0,02	1,91	0,02
91—100	3,90	0,04	2,57	0,03	3,06	0,04
101—110	7,02	0,06	3,25	0,03	4,09	0,04
111—120	9,89	0,09	4,60	0,04	—	—
121—130	—	—	8,05	0,07	5,12	0,05
160—170	—	—	10,88	0,07	—	—
171—180	—	—	13,01	0,07	9,26	0,05
220—230	—	—	13,54	0,06	—	—

ПРИМЕЧАНИЕ. Качественная цифра выражалась в рублях, а масса (сб'ем) в кубических метрах. Данные свыше 230 лет не приведены, так как они единичны.

¹⁾ Ближайшее участие в обработке собранного материала принимал Б. И. Блюдох, которому я считаю долгом выразить здесь глубокую благодарность.

Автор.

Приведенные данные показывают, что рента сосны падает в довольно позднем возрасте и достигает максимума около 120 лет.

Для иллюстрации нарастания цены и ренты сосновых деревьев разных бонитетов (I^a, I, II и III) приводим ниже кривые (линейные диаграммы №№ 1 и 2).

Из диаграммы № 1-ый („Нарастание цены сосновых деревьев“) видно, что кривая цен у разных бонитетов растет с увеличением возраста.

Что же касается „нарастания ренты сосновых деревьев“ (диаграмма № 2-ой), то повышение ее имеет в 1-м классе бонитета около 120 лет свой максимум, после чего рост ренты замедляется, падая в пределах возраста от 160 до 220 лет, повышаясь, для отдельных деревьев только после 230 лет.

Для определения ренты сосновых насаждений пришлось данные пробных площадей группировать по классам бонитета и возрастам, беря за градацию последних — 10 лет (ступень возраста).

Вычисленные цифровые данные, характеризующие величины $M.Q$ и $Z.Q$ для отдельных возрастов, суммировались, для получения средних по—десятилетиям.

В итоге, получены такие величины, сведенные в таблицу:

Пределы возрастов	I ^a бонитет:		I-ый бонитет:		II-ой бонитет:	
	M. Q	Z. Q	M. Q	Z. Q	M. Q	Z. Q
71— 80	1141,25	15,64	—	—	—	—
81— 90	1302,76	15,70	1097,84	14,09	726,82	8,51
91—100	—	—	1348,75	14,75	864,54	8,94
101—110	2156,09	20,68	1646,51	15,70	1167,24	11,72
111—120	2569,76	21,21	1687,99	14,58	—	—
141—150	—	—	—	—	1902,72	12,75

ПРИМЕЧАНИЕ: При обработке материалов—крайности, как обычно, отбрасывались.

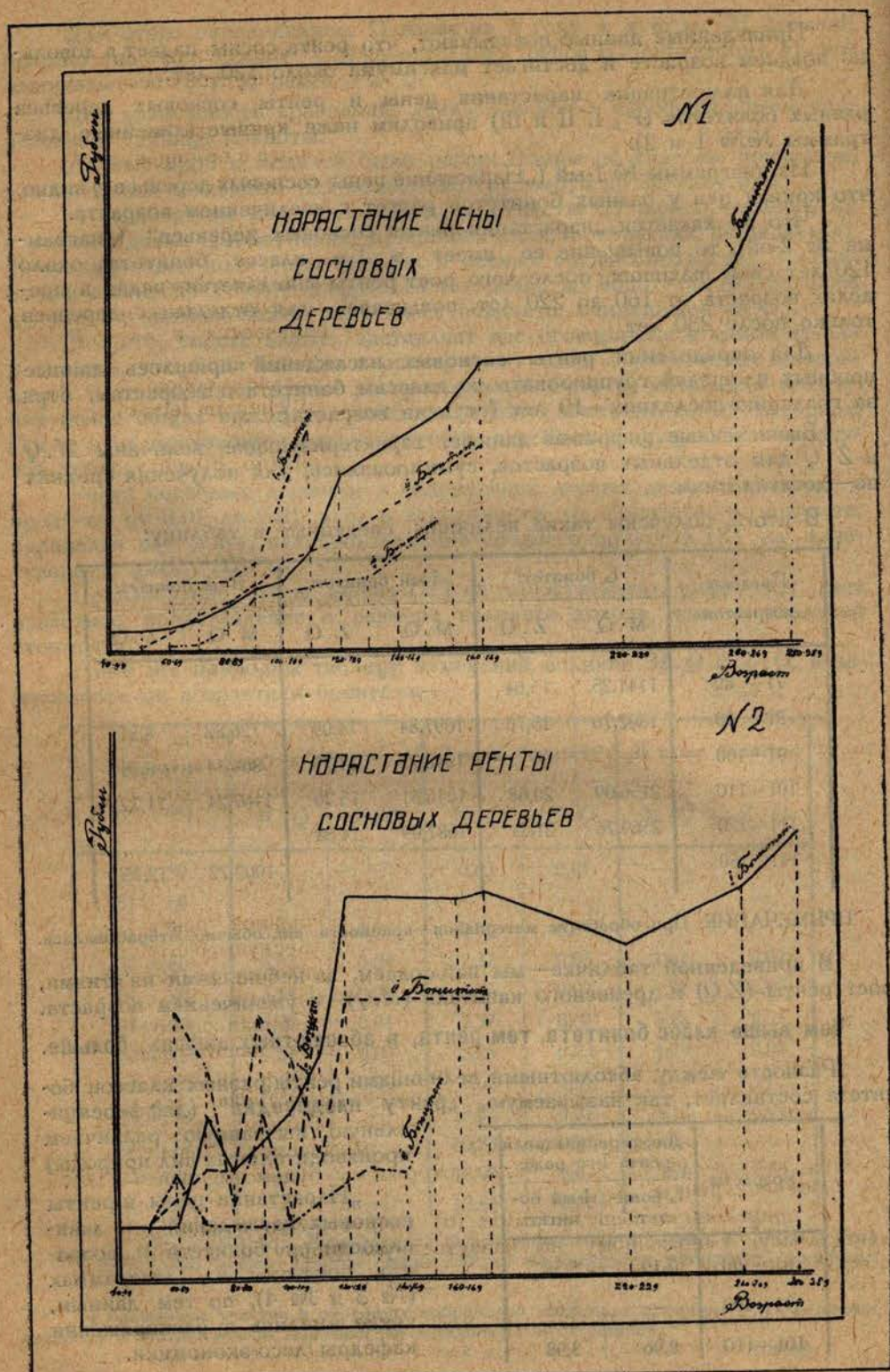
В приведенной табличке—мы наблюдаем, за небольшими изъятиями, рост ренты ($Z.Q$) и древесного капитала ($M.Q$)—с увеличением возраста.

Чем выше класс бонитета, тем рента, в абсолютных цифрах, больше.

Разность между абсолютными величинами ренты разных классов бонитета составляет, так называемую, „ренту плодородия“ (дифференциальную, вызванную различием производительных сил природы)

Возрасты	Дифференциальная рента I-го рода:	
	I ^a бонитет:	I-ый бонитет:
81— 90	7,19	5,58
91—100	—	5,61
101—110	8,96	3,98

„Нарастание цены и ренты сосновых насаждений“, в зависимости от бонитета и возраста, показаны на диаграммах (№ 3 и № 4), по тем данным, какие имелись в распоряжении кафедры лесо-экономики.



1. Кривые нарастаний цены и ренты сосновых деревьев.

Приведенная диаграмма свидетельствует об увеличении цены сосновых насаждений I-го бонитета до 120—130 лет; неустойчивые данные I_a бонитета и II-го показаны пунктиром.

Рента сосновых насаждений дает для I-го бонитета неожиданное повышение, что и заставило нас откинуть эти данные в помещенной выше табличке, начав характеристику с 70-тилетнего возраста.

II.

Исходя из того, что лесная рента есть доход, получаемый от почвы и насаждения в целом, следует считать, так называемую „почвенную ренту“ составной частью той ренты, которая получается в лесном хозяйстве.

По Глазеру¹⁾, чистая лесная рента представляет собою в конце концов, почвенную ренту („Die reine Waldrente ist eben im letzten grunde auch nur eine Bodenrente“).

Разница между лесной и почвенной рентой (по Юдейху) должно равняться проценту на древесный капитал.

Поэтому, мы можем написать такое уравнение:

$$W_r = B_r + H \cdot 0,0p \quad \text{откуда} \quad B_r = W_r - H \cdot 0,0p$$

Обычно, для вычисления почвенной ренты пользуются формулой Фаустмана:

$$r = \frac{A_u + D_a \cdot 1,0p^{u-a} + D_b \cdot 1,0p^{u-b} + \dots - C1,0p^u}{(1,0p^u - 1) : 0,0p} - (V + S).$$

Вывод этой формулы приведен нами²⁾ в работе: „Лесная рента и ее происхождение“, и мы считаем лишним повторять его здесь.

Для практических целей, мы предлагаем следующую „сокращенную формулу“:

$$\frac{A_u}{(1,0p^u - 1) : 0,0p} = \frac{M_u \cdot Q_u}{(1,0p^u - 1) : 0,0p} \quad (6).$$

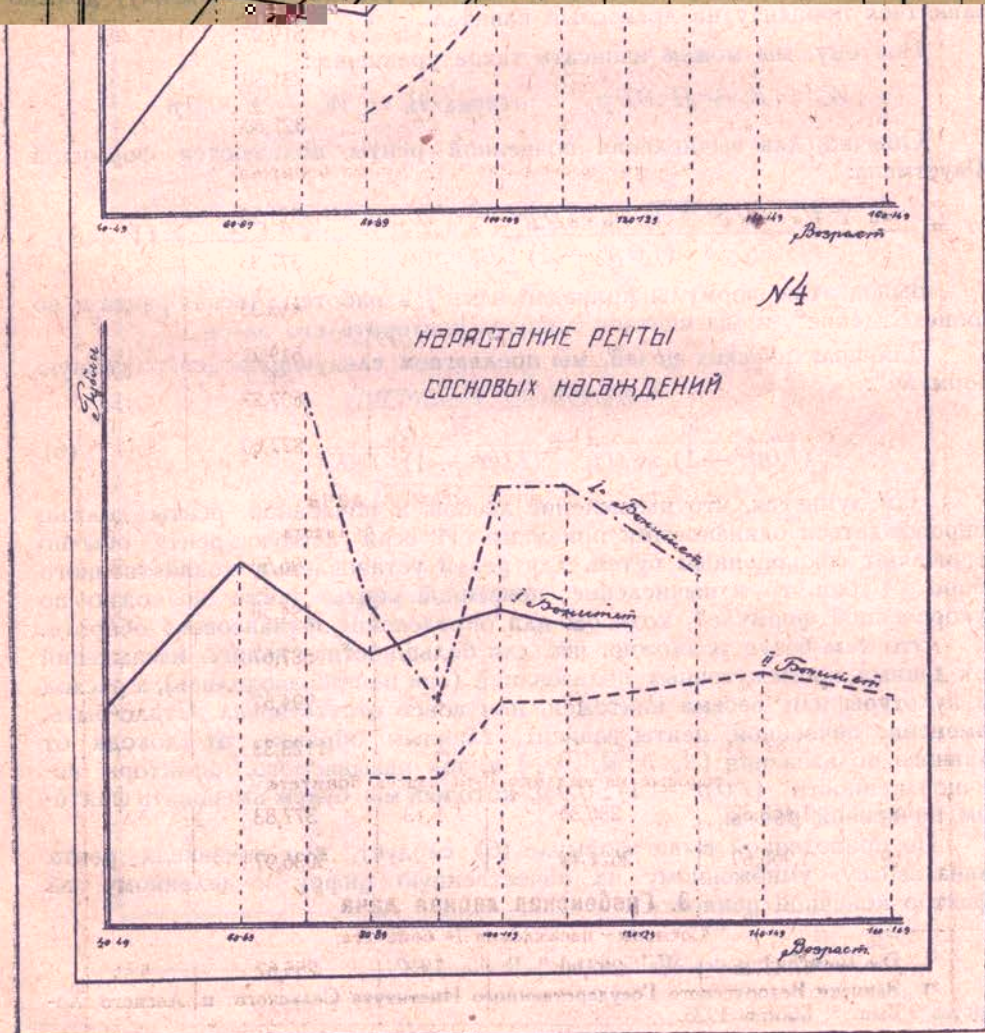
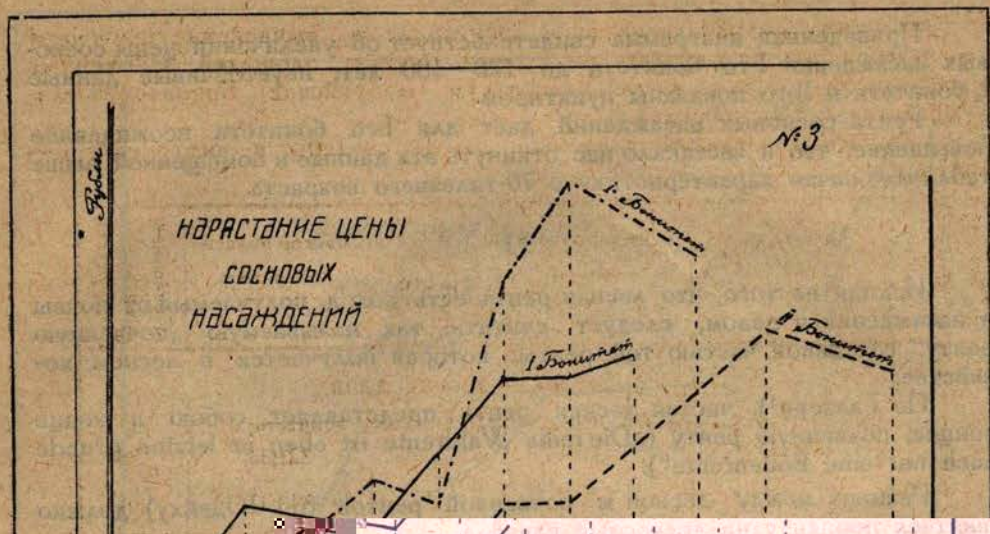
Нам думается, что вычисление лесной и почвенной ренты должно сопровождаться одинаковыми приемами. И если лесную ренту обычно вычисляют сокращенным путем, для целей установления хозяйственного оборота рубки, то и вычисление почвенной ренты также возможно по „укороченной формуле“, хотя бы для определения финансового оборота.

Это тем более возможно, что для большинства наших насаждений нет данных промежуточных пользований (они не производились), а расход на культуры или весьма ничтожен, или вовсе отсутствовал. Стало-быть, изменение почвенной ренты зависит, главным образом, от дохода от главного пользования ($A_u = M_u \cdot Q_u$) и, так называемого, „фактора конечной ценности“ $(1,0p^u - 1) : 0,0p$, который мы будем именовать фактором почвенной ренты.

По приведенной выше формуле (6) следует, что почвенная рента равна запасу, умноженному на качественную цифру и деленному на „фактор конечной ценности“.

¹⁾ „Die Berechnung des Waldkapitals“. Berlin. 1912.

²⁾ „Записки Белорусского Государственного Института Сельского и Лесного Хозяйства“. Вып. 5. Минск. 1925.



2. Кривые цены и ренты сосновых насаждений.

По этой именно формуле и производилось вычисление почвенной ренты сосновых насаждений, по данным пробных площадей, заложенных в некоторых лесных дачах Белоруссии (Бобруйская, Брицаловичская, Гребенская и Жорновская).

Данные вычислений почвенной ренты сведены в нижеследующие таблицы:

Возраст:	M. Q	Фактор почвенной ренты при $p = 2\frac{1}{2}\%$	Почвенная рента в рублях	Фактор почвенной ренты при $p = 3\%$	Почвенная рента (в рублях)
1. Бобруйская лесная дача.					
Сосновые насаждения I-го класса бонитета					
80	1.085,96	206,97	5,24	321,33	3,38
90	1.154,44	329,12	3,57	443,33	2,61
95	1.225,99	373,64	3,28	519,27	2,30
106	1.525,50	508,00	3,00	731,50	2,36
110	1.356,48	564,88	2,41	827,60	1,64
Сосновые насаждения II-го класса бонитета:					
80	684,91	206,97	3,31	321,33	2,14
85	813,31	286,36	2,84	377,83	2,13
90	917,62	329,12	2,61	443,33	2,09
95	757,45	373,64	2,03	519,27	1,48
100	1.167,24	432,52	2,70	607,27	1,92
110	1.204,57	564,88	2,13	827,60	1,46
2. Брицаловичская лесная дача					
Сосновые насаждения I-го класса бонитета					
46	532,30	84,44	6,31	96,50	5,53
65	1.165,48	159,12	7,64	194,50	5,99
104	1.767,52	481,00	3,67	687,67	2,57
116	1.947,69	661,48	2,94	994,67	1,97
124	1.825,94	734,32	2,49	1123,33	1,63
Сосновые насаждения II-го класса бонитета					
85	1.468,32	286,36	5,13	377,83	3,89
169	1.960,89	2621,44	—	5036,97	—
3. Гребенская лесная дача					
Сосновые насаждения I-го бонитета:					
73	1.141,25	202,60	5,63	255,67	4,45
137	2.258,86	1.208,80	1,84	2.023,03	1,11

Возраст	M. Q	Фактор почвенной ренты при $\rho = 2\frac{1}{2}\%$	Почвенная рента в рубл. при $\rho = 2\frac{1}{2}\%$	Фактор почвенной ренты при $\rho = 3\%$	Почвенная рента (в рубл.) при $\rho = 3\%$
Сосновые насаждения I-го класса бонитета:					
91	1.514,83	350,90	4,21	457,63	3,31
95	1.313,57	373,64	3,51	519,27	2,53
113	1.617,12	611,40	2,65	907,43	1,78
119	1.830,68	715,44	2,56	1090,00	1,68
Сосновые насаждения II-го класса бонитета:					
148	1.960,89	1584,50	1,23	2775,07	0,71
148	2.041,98	1584,50	1,29	2775,07	0,74
4. Жорновская лесная дача.					
Сосновые насаждения I _a бонитета					
83	1.302,76	225,43	5,83	350,90	3,71
95	1.164,84	373,64	3,12	519,27	2,25
101	2.395,69	444,56	5,39	626,50	3,82
109	1.916,48	550,20	3,49	802,53	2,38
118	2.569,76	697,00	3,69	1057,27	2,43
Сосновые насаждения I-го класса бонитета:					
98	1.534,00	409,76	3,74	570,50	2,61
Сосновые насаждения II бонитета					
83	667,56	225,43	2,96	350,90	1,91

Приведенные по отдельным лесным дачам, данные почвенной ренты позволяют сказать следующее.

Почвенная рента, в пределах каждого бонитета, в связи с увеличением возраста, как общее правило, падает, (хотя и есть небольшие отступления).

Чем выше класс бонитета, тем больше, в абсолютных цифрах, почвенная рента.

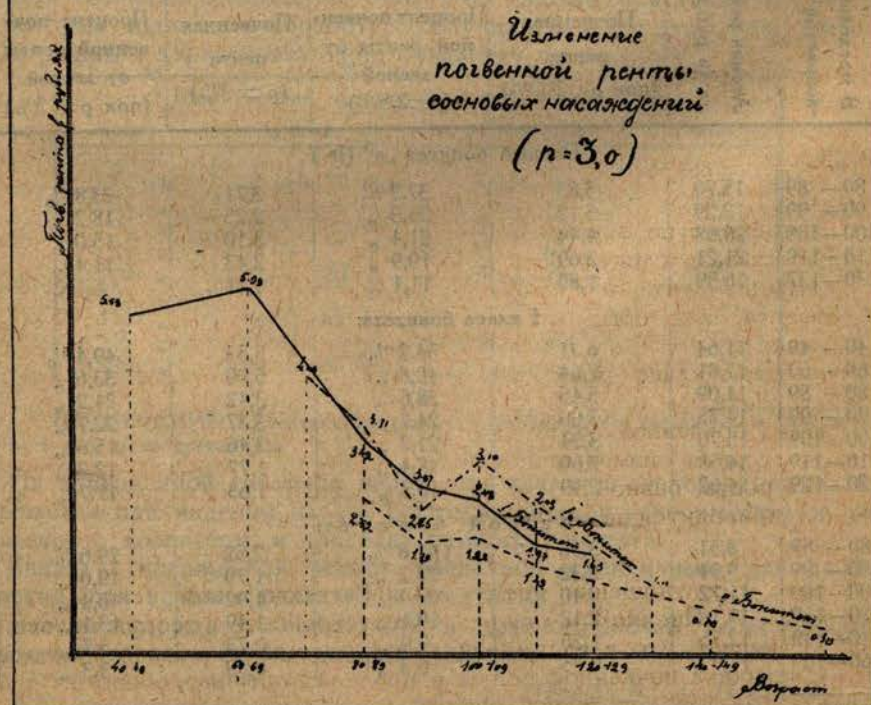
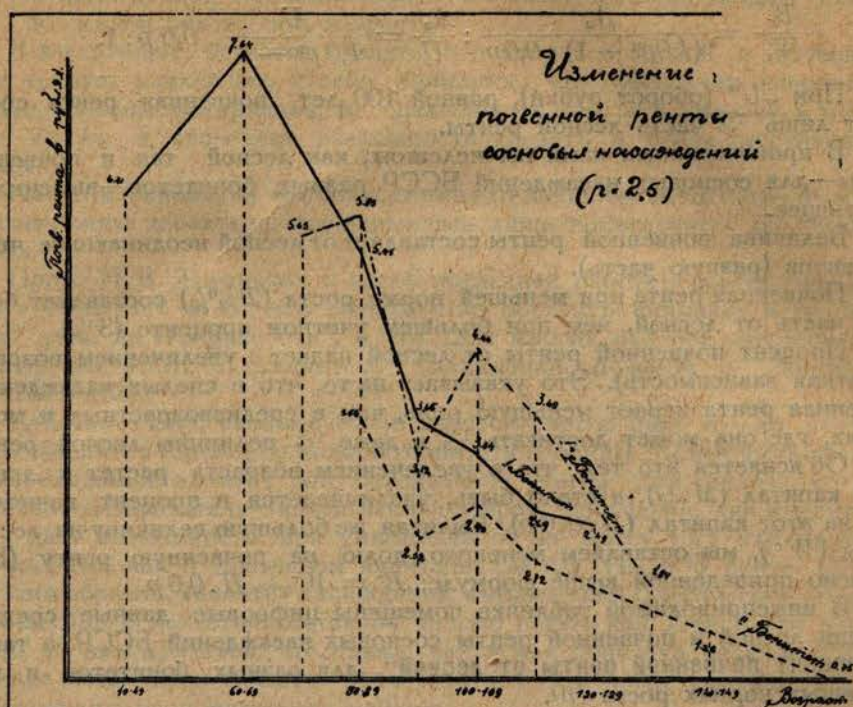
Фактор почвенной ренты с возрастом увеличивается.

Иллюстрация изменений почвенной ренты сосновых насаждений (при норме роста, равной $2\frac{1}{2}\%$ и 3%) для разных бонитетов, по средним величинам, приводится на особой линейной диаграмме

III.

Вопрос о соотношении между лесной и почвенной рентой изучен крайне мало. И. Яценко¹⁾ в статье: „Лесоустройство и теория почвенной ренты“ указывает, что в насаждениях, находящиеся в возрасте спелости и выше „величина почвенной ренты в пределах обычных оборотов рубки составляет 10—15% от лесной ренты“.

¹⁾ „Лесное хозяйство, лесопромышленность и топливо“. № 5—6. 1926.



3. Кривая изменений почвенной ренты насаждений

German Stoetzer¹⁾ выражает это соотношение такой формулой:

$$\frac{B_r}{W_r} = \frac{A_u}{(1,0p^u - 1) : 0,0p} : \frac{A_u}{U} = \frac{U}{1,0p^u - 1} \cdot 0,0p : 1.$$

При „ U “ (оборот рубки), равной 100 лет, почвенная рента составляет лишь $\frac{1}{6}$ часть лесной ренты.

В произведенных нами вычислениях, как лесной, так и почвенной ренты—для сосновых насаждений БССР разных бонитетов—выяснилось следующее.

Величина почвенной ренты составляет от лесной неодинаковое число процентов (разную часть).

Почвенная рента при меньшей норме роста ($2\frac{1}{2}\%$) составляет большую часть от лесной, чем при большем учетном проценте (3%).

Процент почвенной ренты от лесной падает с увеличением возраста (обратная зависимость). Это указывает на то, что в спелых насаждениях почвенная рента играет меньшую роль, чем в средневозрастных и молодых, где она может достигать $\frac{1}{3}$ и даже $\frac{1}{2}$ величины лесной ренты.

Объясняется это тем, что с увеличением возраста растут и древесный капитал ($M \cdot Q$), а стало быть, увеличивается и процент, начисляемый на этот капитал ($H \cdot 0,0p$). Вычитая же большую величину из лесной ренты (W_r), мы оставляем меньшую долю на почвенную ренту (B_r), согласно приведенной выше формуле: $B_r = W_r - H \cdot 0,0p$.

В нижеприводимой табличке помещены цифровые данные средних величин лесной и почвенной ренты сосновых насаждений БССР, а также и „процент почвенной ренты от лесной“ для разных бонитетов и при различных нормах роста (p).

В пределах возрастов	Лесная рента (в руб.)	Почвенная рента (при $p=2\frac{1}{2}\%$)	Процент почвен- ной ренты от лесной ($p=2,5\%$)	Почвенная рента ($p=3\%$)	Процент поч- венной ренты от лесной (при $p=3\%$)
Первый бонитет „a“ (Ia)					
80—89	15,70	5,83	37,2%	3,71	23,8%
90—99	12,29	5,12	25,3 „	2,25	18,2 „
100—109	20,68	4,44	21,4 „	3,10	15,0 „
110—119	21,21	3,69	19,9 „	2,43	11,4 „
130—137	16,59	1,89	11,1 „	1,11	6,1 „
I класс бонитета:					
40—49	11,64	6,31	54,2%	5,53	49,4%
60—60	17,81	7,64	42,8 „	5,99	33,6 „
80—89	14,09	5,45	38,6 „	3,42	24,2 „
90—99	14,75	3,66	24,7 „	3,37	22,7 „
100—109	15,70	3,34	21,2 „	2,46	15,6 „
110—119	14,58	2,69	18,4 „	1,77	12,2 „
120—129	14,62	2,49	16,3 „	1,63	11,7 „
Второй бонитет:					
80—89	8,51	3,56	41,8%	2,52	29,6%
90—99	9,94	2,32	23,2 „	1,79	19,0 „
100—109	11,72	2,40	23,0 „	1,92	16,4 „
110—119	11,16	2,12	19,1 „	1,49	13,1 „
140—149	12,75	1,26	9,9 „	0,73	5,7 „
160—169	11,97	0,75	6,3 „	0,39	3,3 „

¹⁾ „Waldwertrechnung und Forstliche Statistik“. Frankfurt. 1921.

Из приведенной таблички видно, что класс бонитета меньше влияет на $\%$ почвенной ренты, чем возраст.

В заключение, остается сказать, что вопрос о лесной и почвенной ренте требует усиленного к себе внимания, что обеспечит накопление гораздо больших материалов, по сравнению с тем, что имеется в настоящее время, а это—даст возможность сделать и более достоверные выводы.

На этом основании мы воздержимся от каких-бы то ни было выводов общезначимого характера, ограничиваясь лишь приведением полученных данных.

Проф. Н. В. Третьяков в своей последней работе¹⁾ совершенно правильно указывает на то, что „необходимо обратить внимание и на „квалитет“ леса, на его ценность“, и что „для многих районов уместно подумать, прежде всего, о „квалитете“ насаждений, о затем о „бонитете“ (стр. 112—113).

Действительно, экономическое изучение лесов еще только начинается, и квалитет (Qualität), подобно бонитету (Bonität) должен быть введен, как необходимый элемент при определении ренты, тем более, что он имеет своего выразителя—качественную цифру. Последняя, как мы видели выше, дает возможность, при умножении ее на массу (M) или прирост (Z) говорить, как о древесном капитале ($M \cdot Q$), так и о ренте ($Z \cdot Q$).

Таким образом, квалитет насаждения, выражаемый качественной цифрой (Qualitätsziffer), является составной частью ренты, как лесной так и почвенной. И нам думается, что, также, как и для бонитета, возможно установление нескольких классов квалитета тех или иных насаждений для определенного экономического района

Для сосновых насаждений БССР, по данным тех пробных площадей, которые подлежали обработке, получились такие величины „качественной цифры“, характеризующие „квалитет насаждения“:

Качественная цифра сосновых насаждений:			
Возраст	Iа бонитет:	I-ый бонитет	II-й бонитет:
80 лет	2 руб. 70 коп.	2 руб. 05 к.	1,72
85 "	—	— " —	1,83
90 "	—	2 " 15 "	2,00
95 "	—	2 " 60 "	—
100 "	3 " 57 "	3 " 26 "	2,21
105 "	—	— " —	—
110 "	3 " 65 "	— " —	—
115 "	—	3 " 35 "	—
120 "	3 " 80 "	— " —	—

ПРИМЕЧАНИЕ: Качественная цифра [Qualitätsziffer] выражена в руб. и коп. за 1 куб. метр древесины.

Из приведенной таблички видно, что квалитет сосновых насаждений уменьшается при падении класса бонитета (прямая зависимость) и увеличивается с возрастом, в пределах каждого бонитета.

Квалитет насаждений может оказаться идентичным для разных возрастов, при условии различия в бонитетах.

Это подтверждает необходимость „экономической классификации насаждений“, о которой мы писали несколько лет тому назад²⁾.

Проф. В. И. Переход.

¹⁾ „Закон единства в строении насаждений“. 1927

²⁾ „Лесная экономия“ (экономическое учение о лесе). 1919 г.

Процант кары ў хваёвых ствалох

(Навасельская дача Вязьскага лясніцтва БССР).

Кара некаторых дрэўных парод (дуб, ліпа, елка), якая ўжываецца ў тэй ці іншай вытворчасці, мае пэўную каштоўнасць; у другіх-жа выпадках кара звычайна ідзе ў адкід.

Выходным пунктам пры ўстанаўленьні вельмі важнага пытання ў лясной гаспадарцы—каранёвых цэн, ёсць рыначная цана ляснога тавару ці распрацаванай драўніны без кары; водпуск-жа сыраварслага лесу робіцца з карой і, значыцца, зьяўляецца неабходнасьць увядзеньня некаторага каэфіцыенту рознага для розных парод, а быць можа і для розных сартымэнтаў, які дазваляе больш правільна падыйсці да вылічэння каранёвых цэн.

Такім чынам, лясному гаспадару важна ведаць колькасны ўдзел кары ў агульнай масе ствала ці для правільнай яе ацэнкі, ці для вызначэння масы драўніны без кары, ці для разьвязвання тых ці іншых лесагаспадарчых пытанняў.

Досыць значная ўвага звяртаецца на таксацыю кары ў Нямецчыне. Што-ж да хвой расійскіх лясоў, дык нам вядомы досьледы А. М. Абязова, якія адносяцца да 100 бяровеньяў (у сучасны момант Люблінская губэрня, дзе вяліся досьледы, адышла да Польшчы) і ёсць дадзеныя ў удзельных масавых табліцах бар. Крудэнэра, паводле якіх процант кары хвой хістаецца ад $8\frac{1}{2}\%$ да 13% , а паводле досьледаў А. М. Абязова ад $6,9\%$ да $27,7\%$ пры сярэднім у $16,1\%$. У лясах Беларусі падобных досьледаў наогул не вялося.

Вышэйпаданае і паслужыла прычынаю гэтага паведамленьня аб выніках азначэння процанту кары ў 43-ох ствалох хвой, узятых у Навасельскай дачы Вязьскага лясніцтва, якое знаходзіцца ў Бабруйскай акрузе БССР, адначасна паказаўшы хібнасьць пры вылічэнні кары па фармулах: простага Губэра $V = g^{\frac{1}{2}} H$ і Шыффеля $V = (g^{\frac{1}{4}} + g^{\frac{3}{4}}) \frac{H}{2}$.

I.

З агульнай плошчы Навасельскай дачы у 2050 дзесяцін хваёвы дрэвастан займае 1040 дзесяцін г. з. 50% с пераважаньнем тыпу борчарнічнік, у якім і была заложана спробная плошча велічынёй ў адзін гектар з бакамі 50×200 мэтраў.

Дрэвастан, дзе была ўзята спроба, складаецца з хвой і адзінкамі бярозы ўва ўзросьце 90-100 гадоў, вышыняй 25,8 м. у сярэднім; паўната—0,8.

Групіроўка ствалоў па ступенях таўшчыні наступная:

П А Р О Д А	Дыяметры ў сантымэтрах								Агулам
	10	15	20	25	30	35	40	45	
Хвоя	—	19	68	78	109	77	59	12	422
Бяроза	3	11	8	3	3	—	1	—	29
Р а з а м	3	30	76	81	112	77	60	12	451

Значыцца, мы маем сем ступеняў таўшчыні з максымальным лікам ствалоў (26⁰/₀) у сярэдняй ступені (30 сант.).

Па клясах Крафта ўсе дрэвы хвойі на спробе разьмяркоўваюцца такім чынам:

Клясы Крафта	Лік ствалоў	
	Безадносны	У процантах
I	29	6,9
II	154	36,5
III	169	40,0
IV	68	16,1
V	2	0,5
Р а з а м	422	100 ⁰ / ₀

Значыцца на пануючую клясу (I, II і III) прыпадае 83,4⁰/₀ ліку ўсіх ствалоў.

У межах клясаў Крафта, таксацыйныя элементы наступныя:

Клясы Крафта	Дыяметры у сантым.	Вышыня ў мэтрах	Відавья лічбы	Узрост	
I	40,0 30,0-45,0	28,1 27,6-29,3	0,46	98	Сярэднія хістаньні
II	34,2 25,0-4,50	26,3 25,0-29,0	0,47	96	Сярэднія хістаньні
III	27,5 15,0-40,0	25,3 22,8-27,3	0,49	95	Сярэднія хістаньні
IV	20,0 15,0-25,0	21,8 19,6-24,2	0,50	93	Сярэднія хістаньні

Агульны запас спробы 377 куб. мэтр., які па клясах Крафта разьмяркоўваецца ў процантах так:

I	II	III	IV
14,6 ⁰ / ₀	43,4	35,3	6,7 ⁰ / ₀

Калі па ліку ствалоў на пануючую клясу прыпадае 83,4⁰/₀, то па масе гэтая кляса складае ўжо 93,3⁰/₀.

Усе дрэвы па якасьці разьмяркоўваюцца наступным парадкам: 412 ствалоў будаўляных, 7 паўбудаўляных і 3 дрывяных.

На падставе сярэдняй вышыні і ўзросту дрэвастан аднесены да II бонітэту; дабрыня—2.

Падрост складаецца з хвой ў ліку да 25000 і адзінкамі бярозы; стан падросту здавальняючы.

Падлесак вельмі рэдкі з рабіны, крушыны і брызліны гузаватай; акрышчэ сярэдняй гушчыні з чарніцы, арляка, брусніцы, верасу і др.

Глеба супяшчаная, сьветла-шэрага колеру з сьлядамі опадзальваньня, слаба-валуная на сартаваным дробна-зярністым пяску.

II.

Маючы на ўвазе вызначэньне агульнага процанту кары, а таксама жадаючы прасачыць залежнасьць яго ад ступені прыгнечаньня і велічыні дыямэтраў, былі ўзяты мадэльныя дрэвы ў разьмеры 10% ад агульнай лічбы ствалоў у адносінах да ступеняў таўшчыні, а ў межах апошніх у адносінах да клясаў панаваньня.

Такім чынам, для 422 ствалоў узята 43 мадэлі, разьмеркаваньне якіх відаць з наступнай табліцы:

НАЙМЕНЬШІ	Ступені таўшчыні																Разам			
	15		20		25		30		35		40		45							
	Клясы панаваньня																			
	III	IV	V	III	IV	II	III	IV	I	II	III	I	II	III	I	II				
Лік дрэў	1	16	2	32	36	11	51	16	1	47	61	3	57	17	19	34	6	6	6	422
Лік мадэляў . .		2		3	4	1	5	2		5	6		6	2	2	3	1	1		43
Агульны лік дрэў		19		68			78			109			77			59			12	422
Агульны лік мадэляў . . .		2		7			8			11			8			6			1	43

Сумеснае дзесяціпроцантавае прадстаўніцтва ад кожнай ступені таўшчыні з падзелам па панаваньню уяўляе сабою як бы суцэльны дрэвастан на плошчы ў 0,1 гэктара.

Аб'ектыўнай азнакай, якая дапамагала адносіць дрэвы да тае ці іншай клясы Крафта, служыць, апрача іх вышыні, дыямэтра й даўжыні кароны, плошча кароны з хістаньнямі:

I кляса ад 9 кв. мэтр. і вышэй

II „ „ 4,5 „ „ да 9,0 кв. м.

III „ „ 2,0 „ „ „ 4,5 „ „

VI „ „ 0,6 „ „ „ 2,0 „ „

У мадэляў да іх высяканьня вымяраліся: 1) дыямэтр на вышыні грудзей у кары і без кары па двух узаемна-простаўных кірунках з дакладнасьцю да аднаго мілімэтра, 2) дыямэтры кароны і 3) вызначаўся кірунак поўнач-поўдзень, пасля чаго дрэва сьсякалі.

Пытаньне аб даўжыні адрэзкаў, маючых значаньне для дасягненьня лепшай дакладнасьці, было вырашана такім чынам: першыя дзьве мадэлі, якія значацца пад № 14 і 26, наўмысьля ўзятыя розных дыямэтраў і розных клясаў панаваньня (II і III), былі апрацаваны па аднамэтровых і двухмэтровых адрэзках.

Вынікі былі наступныя:

№ № мадэляў	А б в г д е						Розьніца	% хіб- насьці
	Па 1 мэтр. адрэзк.			Па 2 мэтр. адрэзк.				
	У кары	Без кары	Маса кары	У кары	Без кары	Маса кары		
14	1,1650	0,9656	0,1994	1,1660	0,9657	0,2003	0,0009	+ 0,4
26	0,8563	0,7674	0,0899	0,8568	0,7668	0,0900	0,0001	+ 0,1

Як відаць з прыведзеных дадзеных з павялічэньнем даўжыні адрэзкаў да 2-х мэтраў розьніца ў вызначэньні масы кары хістаецца ад +0,1 да +0,4 процанту.

Лічучы, што вышэйпаказаныя хібнасьці ня могуць учыніць значнага ўплыву на дакладнасьць вынікаў, даўжыня адрэзкаў была прынята ў 2 мэтры.

Дзеся таго ў далейшым сьсечаны і абчышчаны ад галля і сучча ствол падзяляўся на 2 мэтровыя адрэзкі, пасярод якіх утвараўся абмер дыямэтраў у кары і без кары па двух узаемна—простаўных кірунках з дакладнасьцю да 1-го м/м.

Апрача таго, дыямэтры абмяраліся на $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ і $\frac{3}{4}$ вышыні ствала і ў аснове верхаўны.

III

Узятыя мадэлі ў колькасьці 43 штук апрацоўваліся трыма спосабамі а) па складанай формуле Губэра пры даўжыні адрэзкаў у два мэтры, б) па прастай формуле Губэра і с) па формуле Шыффеля.

Маса кары, вызначаная па складанай формуле Губэра, прыймаецца за сапраўдную велічыню, у адносінах да якой устанаўляўся процант хібнасьці для іншых спосабаў.

Вынікі апрацоўкі мадэляў, якія даюць агульны процант кары, згрупаваны ў наступную таблічку:

ПА ФОРМУЛАХ	Маса ствалоў у кары	Маса ствалоў без кары	Маса кары	Прочант кары	Прочанты хістаньня	Прочант хібнасьці
Складанай Губэра . .	38,6408	33,8098	4,8310	12,5	9-18	
Шыффеля	37,2697	33,6974	3,5723	9,6	6-15	— 26,0
Простай Губэра . . .	38,4232	35,9255	2,4977	6,5	4-19	— 48,3

Такім чынам, для дадзенага дрэвастану процант кары ў сярэднім раўняецца 12,5°/о з хістаньнямі для паасобных ствалоў ад 9 да 18°/о, дзякуючы цэламу шэрагу асаблівасьцяў, з якіх віднае месца займае ступень прыгнечанасьці дрэва, што відаць з наступнай табліцы, якая дае процант кары ствалоў пры разьмеркаваньні іх па клясах Крафта.

Па форм. мулах	К л а с				К р а ф т а				К л а с				К р а ф т а			
	I				II				III				IV			
	Маса у кары	Маса без кары	Маса кары	% кары	Маса у кары	Маса без кары	Маса кары	% кары	Маса у кары	Маса без кары	Маса кары	% кары	Маса у кары	Маса без кары	Маса кары	% кары
Складанай Губэра	5,6429	4,9703	0,6726	11,9	16,7906	14,7661	2,0245	12,0	13,6274	11,9851	1,6423	12,1	2,5799	2,1883	0,3916	15,2
Шыфеля Губэра	5,3985	4,8360	0,5625	10,4	16,1984	14,5806	1,6178	10,0	13,1860	11,8455	1,3405	10,1	2,4868	2,2053	0,2815	11,3
Простай Губэра	5,7735	5,4030	0,3705	6,4	16,4263	15,4105	1,0158	6,2	13,1020	12,8314	0,8706	6,4	2,5214	2,2806	0,2408	9,5

Значыцца, процант кары, хоць і знаходзіцца ў простай залежнасці ад ступені прыгнечання, як відавочна лічбы і адносіны сярэдніх вышынь да сярэдніх дыямэтраў, што відаць з ніжэй— зьмешчанай таблічкі, але гэтая залежнасць ясна выяўляецца толькі на мяжы пануючых і прыгнечаных клас:

НАЙМЕНЬШІ	К л а с			
	I	II	III	IV
Процант кары	11,9	12,0	12,1	15,2
Відавочна лічбы	0,46	0,47	0,49	0,50
Адносіны сяр. Н да сяр. D.	0,70	0,77	0,92	1,10

Належнасць дрэва да гэтай іншай клас панавання характарызуецца ня толькі формай і велічыняй кароны, вышыняй ствала, але і яго дыямэтрам. Дзеля гэтага, разьмяркоўваючы масу кары па ступенях таўшчыні, мы маем права дапускаць атрыманыя вынікі падобных да вышэйазначаных, г. з. з павялічэннем дыямэтра, % кары паніжаецца.

Наколькі гэта так, віда з наступнай таблічкі: (гл. ніжэй).

Аказваецца, што пры най, ясна выяўленай залежнасці процанту кары ад ступені таўшчыні не заўважаецца; яно і зразумела, таму што велічыня дыямэтра зьяўляецца толькі адной з азнак ступені прыгнечання. Але ўсё-ж такі можна сказаць, што ў найбольш тоўстых ствалох процант кары меншы, чым у тонкіх дрэў таго-ж дрэвастану.

Пры азначэнні масы кары па спосабам Шыффеля і сярэдняга дыямэтра маем вельмі значныя хібнасці ў бок змяншэння: у першым выпадку на 26,5%, а ў другім—48,3%.

Апошні процант хібнасці ў 48,3% паказвае на няроўнамернасць разьмеркавання кары ў ствалоў хвоі і тлумачыць прычыну перавышкі аб'ёму ствалоў без кары, якія вызначаюцца па простай формуле Губэра.

Ступені таўшчыні	А б е м м а д э л я ў											
	Па складанай форм. Губэра				Па форм. Шыффеля				Па простай форм. Губэра			
	У кары	Без кары	Кары	% кары	У кары	Без кары	Кары	% кары	У кары	Без кары	Кары	% кары
15	0,4090	0,3583	0,0507	12,4	0,3986	0,3676	0,0310	8,5	0,4029	0,3751	0,0278	7,4
20	2,3925	2,0795	0,3131	13,1	2,3221	2,0984	0,2237	9,6	2,3100	2,1298	0,1882	8,8
25	5,0368	4,3756	0,6612	13,1	4,9856	4,4842	0,5514	11,0	5,0188	4,6524	0,3664	7,9
30	9,7075	8,6090	1,0985	11,3	9,4425	8,6567	0,7858	9,1	9,6883	9,1203	0,5680	6,3
35	9,7674	8,5287	1,2387	12,6	9,4448	8,4956	0,9492	11,1	9,6055	9,0203	0,5852	6,5
40-45	11,3385	9,8587	1,4798	11,5	10,7800	9,6449	1,1351	11,7	11,3958	10,6266	0,7682	7,2

Процанти хібнасьці паказаных мэтадаў пры групіроўцы ствалоў па клясах Крафта і па ступенях таўшчыні наступныя:

а) па клясах Крафта.

М Э Т А Д Ы	I	II	III	IV
Шыффеля	— 16,0	— 27,0	— 26,0	— 35,0
Просты Губэра	— 45,0	— 51,0	— 48,8	— 39,0

б) па ступенях таўшчыні.

М Э Т А Д Ы	15	20	25	30	35	40-45
Шыффеля	38,8	28,5	16,6	70,0	28,5	23,4
Просты Губэра	45,2	39,9	44,6	48,3	52,8	48,0

Ваганьні хібнасьцяў у паасобных ствалоў для мэтаду Шыффеля мелі месца ад 8 да 58,3%, а для сярэдзіннага дыямэтра ад 4-х да 70%. Частату хібнасьцяў па ступенях у 10% відаць з ніжэйпаказанай табліцы.

М Э Т А Д Ы	Лік выпадкаў па ступенях хібнасьці						Разам
	0-10%	10,1-20%	20,1-30%	30,1-40%	40,1-50%	50,1 і выш.	
Шыффеля	4	4	18	9	7	1	43
Сярэдн. дыямэтра	1	1	2	8	10	21	43

Значыцца, для мэтаду Шыффеля найбольшы лік выпадкаў (41,9%) ляжыць паміж 20-30% хібнасьці, а ўсіх выпадкаў з хібнасьцю ад 0 да 30,1% дваццаць шэсьць г. з. 60,2% у той час, як па прастай формуле Губэра гэтая хібнасьць ахапляе толькі 4 выпадкі, або 9,2%.

Ф. Майсеенка.

IV.

Об устойчивости движения плуга.

С давних пор в сельскохозяйственном машиноведении существует взгляд, что при установившемся движении плуга направление тягового усилия должно проходить через центр сопротивления, т. е. через точку приложения равнодействующей всех сопротивлений плуга.

На этом основании, проф. Зелинский ¹⁾ произвел вычисление положения точки приложения этой равнодействующей в сконструированном им плуге, с некоторым, правда, упрощением, ибо он принял во внимание лишь сопротивление рабочих частей плуга (лемеха, ножа и отвала) и не считался с сопротивлением полевой доски и пятки, являющимся, главным образом, результатом действия силы тяжести на плуг.

Эти вычисления и построения были бы верны, если-бы рассматриваемые сопротивления оставались неизменными и по величине, и по направлению, с чем считался и проф. Зелинский, говоря, что точка приложения равнодействующей сопротивлений плуга изменяет постоянно во время работы свое положение даже в одной и той же почве, при одинаковой глубине и ширине пахания, по причине неодинаковой жесткости частиц земли и разнообразных препятствий, в ней встречающихся.

Но это изменение — продолжает проф. Зелинский — колеблется в таких близких пределах, что мы можем без чувствительной ошибки принять эту точку за постоянную.

А между тем многочисленные опыты определения тягового усилия плугов показывают, что колебания эти происходят в довольно широких пределах: на почвах, лишенных камней, и дающих переменчивое сопротивление паханию лишь вследствие наличия в них корневой системы, с разной степенью сопротивляемости разрыву, амплитуда колебания тягового усилия плуга нередко заключается в пределах $\pm 25\%$.

Да и помимо этого, уже одна изменчивость глубины и ширины захвата плуга, достигаемая часто еще больших пределов, решительно говорит против голословного утверждения проф. Зелинского о неизменном положении точки приложения равнодействующей сопротивлений плуга. Также, или даже в еще большей степени, было бы необоснованно предположение, что при непрерывном изменении действующих в плуге усилий, точка приложения равнодействующей всех сопротивлений не изменяет своего положения.

Но кроме этого, проф. Зелинский допускает и другую ошибку, не принимая во внимание веса плуга и, значит, выключая из системы сил действующих на плуг силу трения о дно борозды, а между тем, в общем комплексе сил, действующих на плуг, эта последняя сила достигает иногда не малой величины.

¹⁾ А. Зелинский. Теория плуга, окучника и бороны.

В самом деле, коэффициент трения скольжения железа о почву

$$f = 0,34 - 0,91$$

в зависимости от механических, физико-химических свойств почвы и ее влажности; так, при влажности почвы 6—13%,

f для песчаной почвы	0,35
„ „ суглинистой почвы	0,50
„ „ более тяжелой почвы	0,77

а для суглинистой почвы при увеличенной влажности (до 35%) коэффициент трения $f = 0,91$ (А. Зелинский).

Данные других авторов приводят, в общем, к тем же выводам с тем лишь дополнением, что трение достигает максимума при какой то еще неизвестной степени влажности, для разных почв, конечно, различной¹⁾.

Значит, при весе плуга (небольшого, висячего) $P = 35$ кг., и при неблагоприятных условиях пахоты (высокой степени влажности почвы)—доля тягового усилия, приходящаяся на преодоление трения о дно борозды может составить

$$S = fP = 30 \text{ кг.},$$

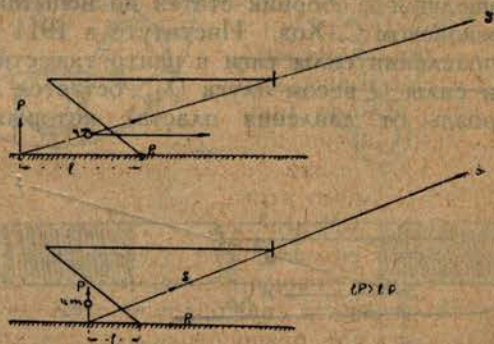
что в общем сопротивлении плуга является иногда заметной величиной.

В 1910 году, в „Известиях Бюро по с.-механике“ появилась статья проф. В. П. Горячкина „Плуги“, в главе которой „О центре тяжести плугов“ вопрос о положении точки приложения равнодействующей всех сопротивлений в плуге трактуется совершенно иначе, а именно, все силы, действующие в плуге должны быть перенесены в центр тяжести его, и тогда всякое движение плуга сведется к движению центра тяжести и к вращению около центра тяжести (согласно теореме о свободном поступательном движении тела).

Но так как сила тяги имеет направление под углом 18 — 20° к горизонту (величина этого угла определяется экстерьером лошади), то, по мнению проф. В. П. Горячкина, выгоднее направлять тяговое усилие в след центра тяжести на дно борозды; в самом деле (черт. 1), момент Pl составляющей P , под влиянием которого будет происходить поворачивание плуга в вертикальной плоскости вокруг лезвия лемеха, будет в первом случае, при продолжении тягового усилия до пересечения с дном борозды, больше чем во втором случае ($Pl > Pl_1$), когда тяговое усилие будет направлено в след центра тяжести.

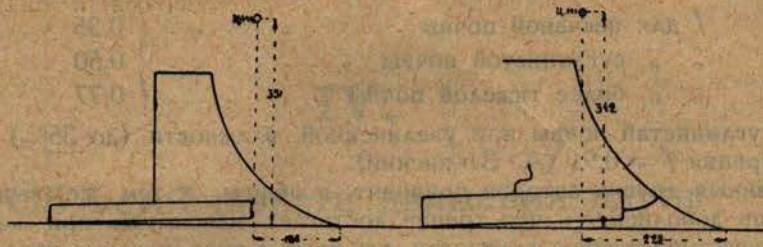
Но это положение является очень спорным, чего, повидимому, не отрицает и В. П. Горячкин, указывая на то, в плугах с высокоподнятым гридлем или тяжелой рамой, влияние высоты положения центра тяжести должно быть выяснено дополнительно, но что, вообще, центр тяжести плугов лежит близко к следу центра тяжести.

¹⁾ См. ряд таблиц в сочинении Т. М. Гологурского, Технологические процессы в почве при ее обработке.



Черт. 1. Направление тягового усилия в ц. тяжести и в след ц. тяжести.

Не говоря уже о том, что одно лишь предположение о близком положении следа центра тяжести к центру тяжести — является понижающими степень достоверности теории, оказывается, что центр тяжести в плуге SP6 Сакка (черт. 2) лежит на высоте $h = 331$ м/м, а в том



Черт. 2. Слева плуг Сакка SP6, справа D7 по типу Сакка.

же плуге, с прибором для изменения положения центра тяжести (о чем дальше) — на высоте $h = 386$ м/м и в плуге Д7¹⁾ $h = 342$ м/м. Как видно, величина h не так уже мала, (центр тяжести плугов лежит под самым грядилем), и утверждение, что центр тяжести и след центра тяжести лежат „близко“ — не правильно.

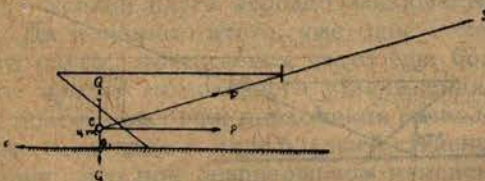
Мало того, казалось бы, чтобы быть последовательным, уже если стать на путь изменения направления тягового усилия, ради уменьшения величины момента силы поднимающий плуг, следовало бы направить тяговое усилие в лезвие лемеха, тогда плечо l обратилось бы в 0.

Но так или иначе, переносить направление тягового усилия в след центра тяжести не следовало бы потому, что: 1) если он расположен „близко“ от центра тяжести, то не стоит из-за небольшого уменьшения момента силы P (черт. 1) искажать теорию, 2) если же он расположен далеко, то бездоказательно делать переноса этого нельзя.

Также не достаточно убедительно доказывается необходимость переноса силы тяги в след центра тяжести в статье А. Глинчикова: „Плуги“ — (вошедшей в сборник статей по испытанию с.-хоз. машин и орудий при Московском С.-Хоз. Институте в 1911 г.²⁾), который говорит, что при направлении силы тяги в центр тяжести C (черт. 3) и при уравнивании силы Q весом плуга Q_1 , остается пара сил P_1 и F (трение о дно борозды от давления пласта), которые, действуя на плечо CC_1 будут

стремиться повернуть плуг (на чертеже) по часовой стрелке.

Во первых, сила F , как результат давления лишь одного пласта — ничтожна сравнительно с P_1 ; а во вторых, если направить, по А. Глинчикову, тяговое усилие в след центра тяжести (см. напр. внизу черт. 1), то ни плеча



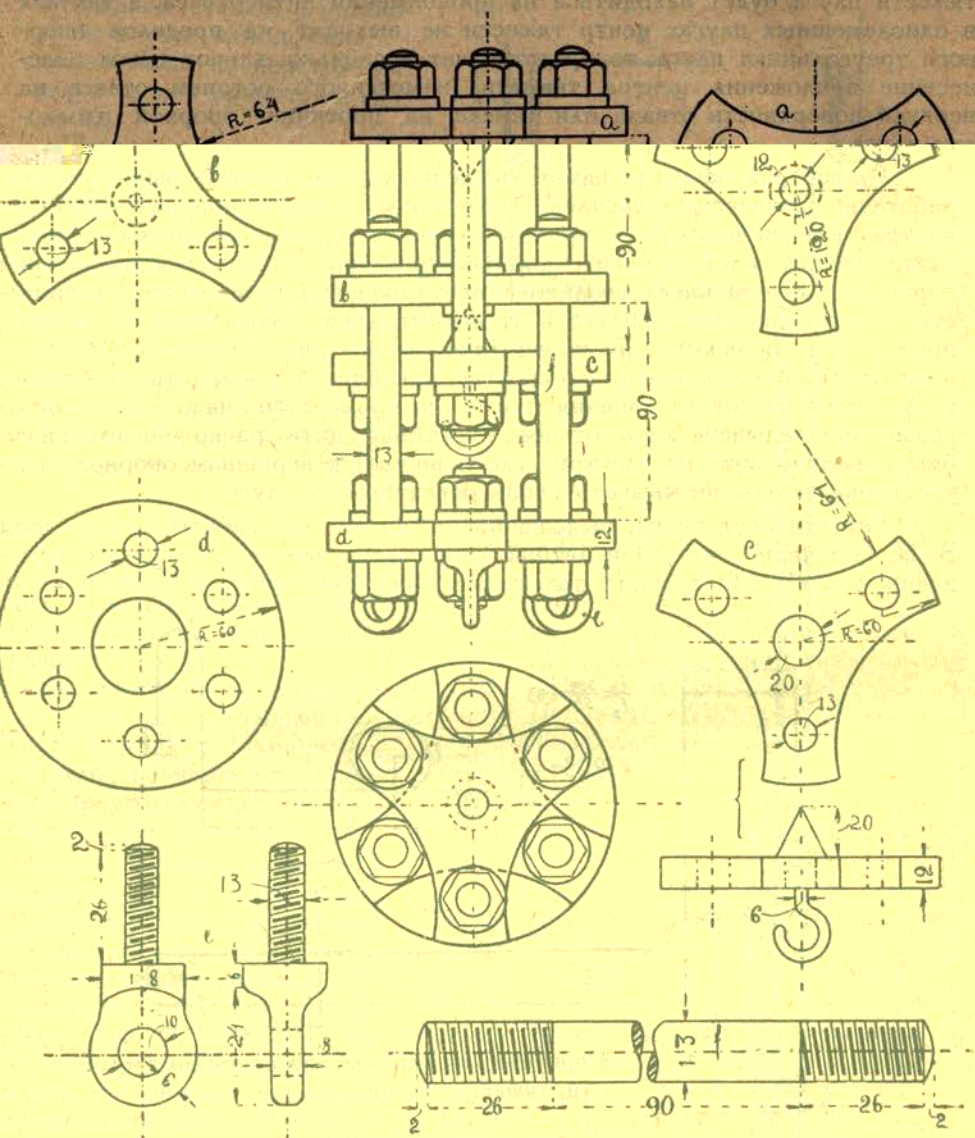
Черт. 3. Разложение тягового усилия.

CC_1 , ни пары сил — не получится. Для того, чтобы избавиться от пары сил, вовсе не было нужды изменять направление тягового усилия, а достаточно было продолжить его до пересечения с дном борозды (см. сверху

¹⁾ По типу Сакка, без ножа (и без нередка, конечно).

²⁾ См. „Известия Бюро по с.-хоз. механике за 1912 г., вып. IV.

черт. 1), и даже, можно сказать больше, это следовало сделать, чтобы освободиться от упрека, который делает проф. В. П. Горячкин¹⁾ тем автором, которые „прикрепляют, привязывают силы к некоторым точкам работающих частей“, тогда как „силы эти необходимо должны быть продолжены до опорных плоскостей (стенки и дна борозды) и они, следо-



Черт. 4. Прибор В. П. Горячкина для определения ц. тяжести тел (плугов).

ательно, не могут поворачивать плуг около лемеха и подошвы, а наоборот укрепляют ход плуга, придавливая его к опорам“.

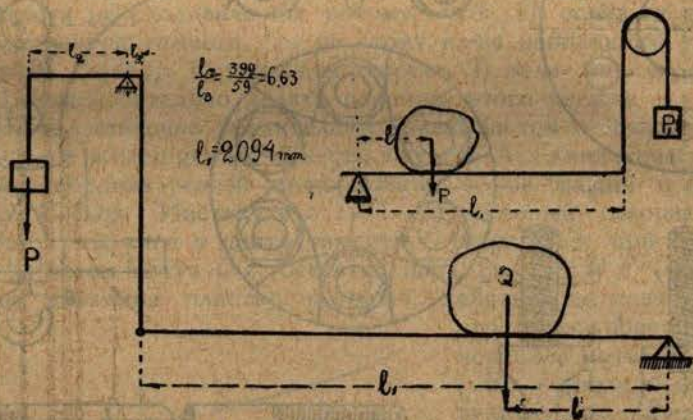
Метод определения проекции центра тяжести на горизонтальную плоскость и прибор для этой цели были разработаны В. П. Горячкиным. Идея прибора проста (черт. 4). Он состоит из двух рамок, из которых

¹⁾ В статье „О центре тяжести плугов“

верхняя висит, опираясь конусом, на неподвижной опоре, а нижняя висит на верхней, также опираясь на конус. На продолжении оси конусов может быть прикреплена нить отвеса, а к трем проушинам нижней рамки прикрепляется, на шпагах или на проволоках, за три точки плуг так, чтобы его опорная поверхность была горизонтальна. Очевидно, центр тяжести плуга будет находиться на продолжении нити отвеса, а так как в однолемешных плугах центр тяжести не выходит из пределов опорного треугольника плуга, то представляет несколько хлопотливым перенесение проложения центра тяжести, намеченного острием отвеса на верхней поверхности отвала или лемеха, на проекцию опорной плоскости плуга.

Проще раз навсегда наметить на полу или (чтобы было удобнее работать) на надежно укрепленном постаменте под прибором—проекцию центра тяжести прибора, а прибор укрепить к потолку неподвижно, и тогда работа идет относительно быстрее, но и при этом улучшении обращение с прибором довольно хлопотливо, ибо трудно быстро привести опорную плоскость плуга в горизонтальное положение; во вторых, прежде чем проложить три точки (довольно и две) опорного треугольника на горизонтальную плоскость, приходится выжидать некоторое время, когда затихнут качания плуга, да кроме того надо очень осторожно прикладывать нить отвеса (бумажная нить раскручивается; надо брать медную нить из электрического шнура) к вершинам опорного треугольника, чтобы не вызвать вновь раскачивания плуга.

Все эти неудобства, выяснившиеся во время работы с прибором В. П. Горячкина, побудили автора этой статьи заняться вопросом изменения способа определения положения проекции центра тяжести, и в



Черт. 5. Схема прибора для определения проекции ц. тяжести плугов.

результате был построен прибор, принцип действия которого основан на законе равновесия рычага (черт 5)— $Pl = p_1 l_1$ откуда $l = \frac{l_1 p_1}{P}$, т. е. при

установившемся равновесии, проложение центра тяжести располагается от точки опоры на расстоянии l ; второе взвешивание, при ином положении тела на платформе (поворот вокруг вертикальной оси на $\sim 90^\circ$) дает засечку.

В основу конструкции прибора было положено коромысло десятичных весов (черт. 5 и 6), подвижная гиря которого дала возможность уравнивать весы при положении опорной доски для плуга в разных местах платформы; опорная доска может быть передвинута вдоль платформы винтом (как суппорт в токарном станке) и установлена в том или другом ее месте, глядя по конструкции плуга (длине рукояток и грядиля).

Платформа опирается левым концом (на чертеже 6) на две призмы, другой же конец ее (математическая длина платформы 2094 мм) подвешен к коромыслу десятичных весов (двуплечий рычаг $l_2/l_3 = 6,63$; черт. 5).

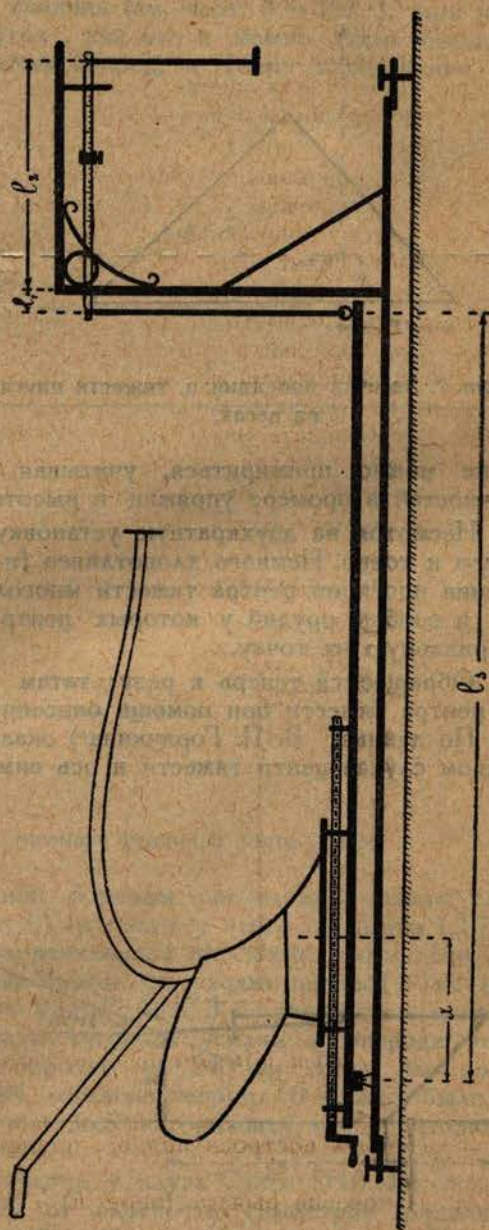
При указанной длине плеч, плечо l (схема на черт. 5 или x черт. 6) определяется из формулы

$$l = 13.883 \, p/Q \text{ мм.}$$

Прием определения положения проекции центра тяжести производится следующим образом.

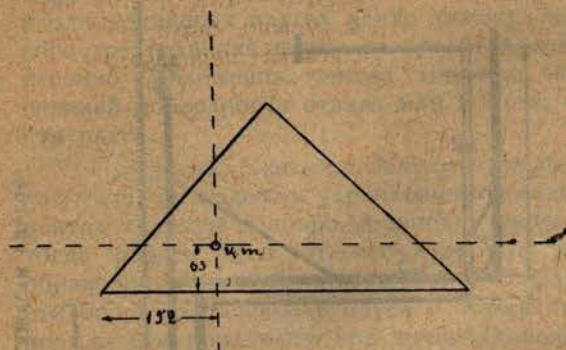
На платформе укрепляется лист бумаги, на который ставится плуг, в положение как показано на чертеже, и опорный треугольник его обчерчивается на бумаге.

Затем на чашку коромысла кладут одну из имеющегося набора гирь, вывешенных с точностью до 1 гр, и действуя рукояткой винта перемещают платформу в ту или другую сторону до тех пор пока не наступит равновесие. Зная вес плуга, определяют по вышеприведенной формуле расстояние проекции центра тяжести от точки опоры платформы (l черт. 5 или x черт. 6) и наносят на бумагу линию, проходящую через проекцию центра тяжести и параллельную опорным ребрам призм, на которых покоится платформа (с той или другой стороны платформы, на долевых ее брусках, нанесены деления, а подвижная доска, на которой стоит плуг, имеет указатель).



Черт. 6. Весы автора статьи для определения проекции ц. тяжести плугов.

Для вторичного взвешивания, бумагу вместе с плугом поворачивают на 90° (примерно), так чтобы плуг не сошел опорным треугольником с абриса на бумаге, и производят вторичное уравнивание системы, второе определение плеча $l=x$ и делают тем же приемом засечку проекции центра тяжести на бумаге (черт. 7).



Черт. 7. Засечка проекции ц. тяжести плуга на весах.

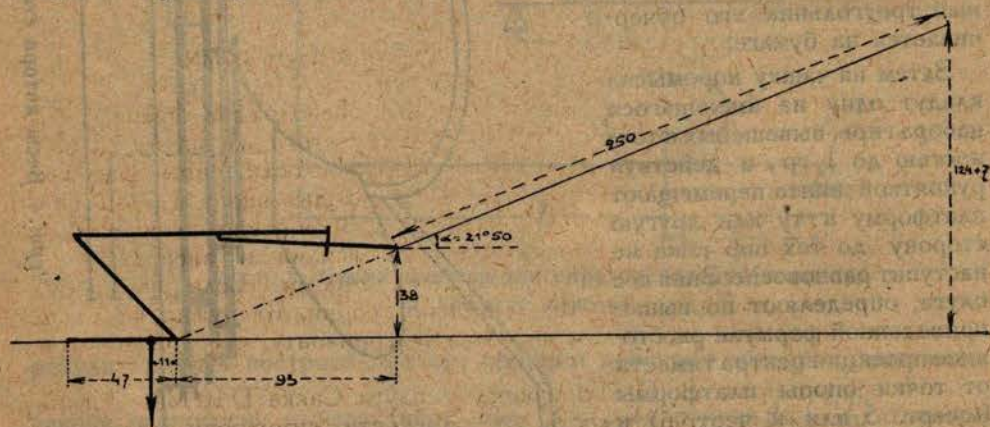
Проверка точности показаний прибора дала вполне удовлетворительные результаты, несмотря на то, что прибор, сделанный в срочном порядке (он экспонировался на выставке, в Москве в 22 г.), был изготовлен не особенно тщательно; так многократные определения положения проекции центра тяжести, произведенные при установке плуга в разных местах платформы, дают погрешность в пределах 1—2 мм., с которой, конечно,

вполне можно примириться, учитывая значительно больший масштаб неточностей в промере упряжки и высоты упряжного крюка.

Несмотря на двухкратную установку плуга на весах, работа идет быстро и точно. Немного хлопотливее (и очень немного) определение положения проекции центра тяжести многолемешных плугов, тяжелых орудий, и вообще орудий у которых центр тяжести не проектируется в материальную их точку.

Обращаемся теперь к результатам определения положения проекции центра тяжести при помощи описанных приборов.

По данным В. П. Горячкина¹⁾ оказывается, что из 11-ти случаев: в одном случае центр тяжести и ось симметрии градиля лежали в одной



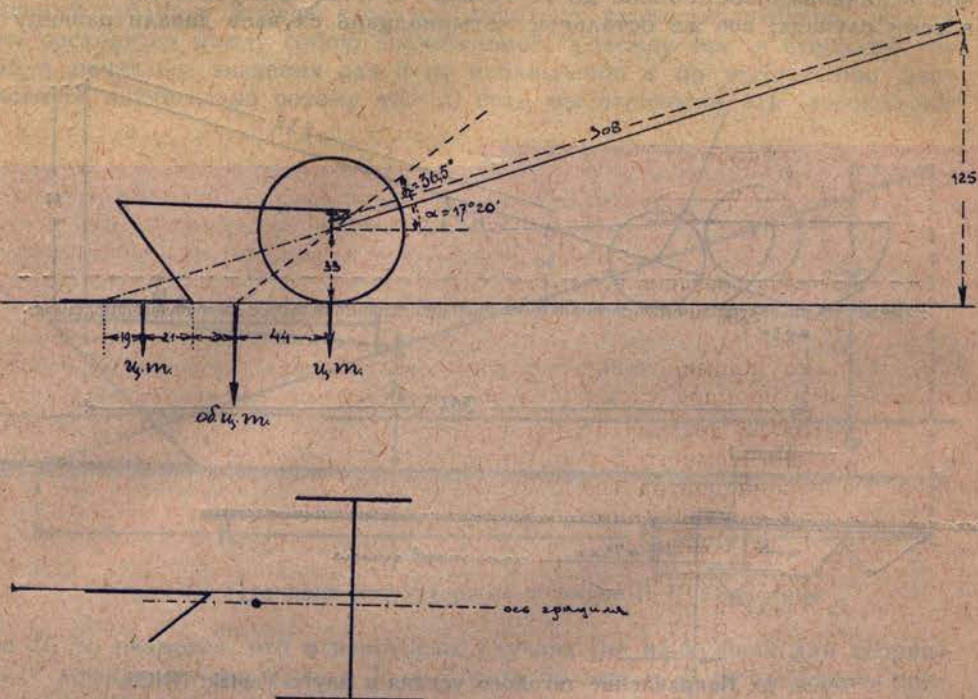
Черт. 8. Плуг Р. Сакка SP6.

вертикальной плоскости, параллельной стенке борозды, в двух случаях — с разностью в 5—8 мм. и в восьми случаях — с разностью в 10—80 мм.,

¹⁾ Стр. 206, табл. III, вып. II за 1910 г. „Известия Бюро по с.-хоз. мех.“

при чем в трех случаях след плоскости, в которой лежит центр тяжести, выходит из пределов регулятора.

По нашим данным, из 6-ти определений, ни в одном случае не было обнаружено ни совпадения следа центра тяжести с точкой пересечения продолжения тягового усилия с дном борозды, ни совпадения этой же точки с плоскостью симметрии грядила (см. черт. 8—10)¹⁾, при чем у передковых немецкого типа плугов, как это и можно было ожидать,²⁾ центр тяжести далеко продвигается вперед, и точка пересечения про-



Черт. 9. Направление тягового усилия в плуге D7MN.

должения тягового усилия с одной борозды расположена сзади следа центра тяжести на 600 мм. (черт. 9), но зато у этого же плуга (D7MN Сакка) центр тяжести лежит в вертикальной плоскости симметрии грядила, тогда как у всех остальных плугов он уходит вправо (+) на 15—50 мм., а у двухлемешного плуга Ventzki NNC3 он расположен влево на расстоянии — 70 мм. от плоскости тягового усилия и впереди точки встречи тягового усилия с дном борозды на 240 мм. Если бы произвести запряжку для плуга D7MN, согласно теории, то нужно было бы направить постромки под углом $\alpha = 36,5^\circ$ к горизонту, что, очевидно, не возможно.

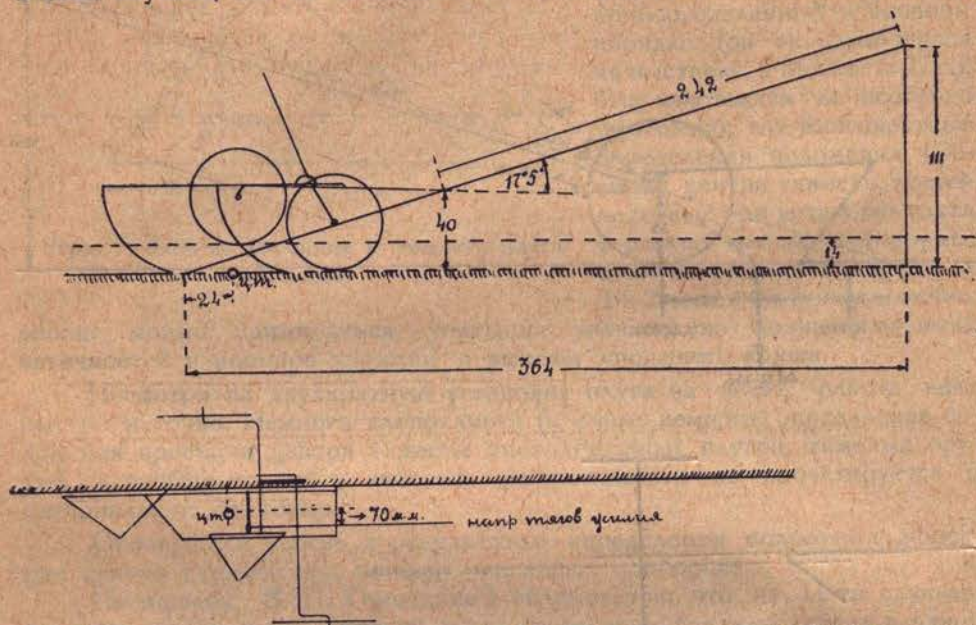
В опытах проф. В. П. Горячкина у плуга Сакка D10 MN получился отклонение центра тяжести от плоскости симметрии грядила на + 20 мм., и этим он объясняет трудность установки плугов Сакка, а

¹⁾ Определяются отдельно проложения центра тяжести корпуса и передка, и точка приложения силы тяжести всей системы находится по правилу нахождения точки приложения равнодействующей двух параллельных сил.

²⁾ На чертежах 8—10 промеры в см.

между тем, это утверждение является несколько неожиданным, ибо плуги с немецким передком устанавливаются и регулируются очень легко и просто (куда проще двухлемешников!).

Если обратиться к данным таблицы, касающимся установки упряжного крюка в вертикальной плоскости (глубина пахоты), то окажется, что и там из 25 случаев определения (к сожалению нет данных о плугах с немецким передком, а приведены промеры для висячих, колонистских и многолемешных плугов), разница между измеренной и вычисленной величинами составляла: до 20-ти мм.—в четырех случаях, до 50 мм.—в семи случаях; все же остальные четырнадцать случаев давали разницу



Черт. 10. Направление тягового усилия в плуге Ventzki NNC3.

больше 50 мм. (доходит до 133 мм.), при чем в этом отношении определенно выделяется группа колонистских плугов.

На основании теории о необходимости направления тягового усилия в след центра тяжести, проф. В. П. Горячкин предлагает формулу для определения положения упряжного крюка при заданной глубине пахоты (черт. 11; из подобия треугольников):

$$h = \frac{(H + a) K}{K + K_1},$$

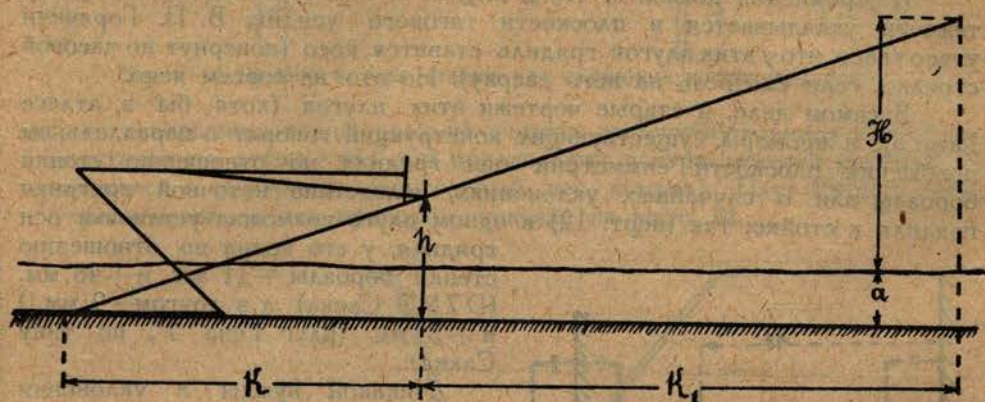
где H — высота лошади, a — глубина пахоты, h — высота регулятора над опорной плоскостью плуга, K — расстояние следа центра тяжести до положения регулятора на опорную плоскость плуга; K_1 — горизонтальная проекция постромок.

М. М. Каганом ¹⁾ была указана неприменимость этой формулы к фактическим условиям регулирования висячих плугов; оказывается, при определенных заданиях длины упряжи и высоты лошади, при изменении

¹⁾ В одном из выпусков станции испытания машин при Киевском Политехническом Институте — в 1910 г. М. М. Каган. О теории плуга.

глубины пахоты от 10 до 20 см., или наоборот (вполне допустимый случай), упряжной крюк нужно переставить в вертикальном направлении по формуле всего лишь на 0,5 см. А между тем, всем работавшим с висячими плугами известно, что при изменении глубины пахоты на такую значительную величину как 10 см. требуется перестановка упряжного крюка не меньше как в пределах 5 см.

Итак, и вышеразобранные данные таблицы проф. В. П. Горячкина, и только что приведенный анализ формулы М. М. Каганом — не вполне согласуются ни с формулой, ни с теорией. В. П. Горячкин полагает, что данные таблицы „иногда сходятся довольно удовлетворительно, иногда же расходятся между собою значительно“, а между тем, в сущности говоря, почти все значения для h по наблюдению и по вычислению расходятся значительно потому что: 1) если мы перенесем эти вычисления



Черт. 11. Установка регулятора по формуле В. П. Горячкина.

на H , то окажется, что в некоторых случаях (не из худших для теории) рост лошади должен быть в $1\frac{1}{2}$ —2 раза больше и 2) не приведены промеры и измерения для плугов с передками немецкого типа, у которых, благодаря тяжелому передку, центр тяжести продвигается вперед, против положенного ему по теории места, на 600 мм. (у плуга D 7 MN), в противном случае, чтобы соблюсти теорию, надо было бы направить линию тяги под углом α — 35° — 37° .

В. П. Горячкин полагает, что изгиб в горизонтальной плоскости гряды колонистских плугов должен быть объяснен стремлением конструкторов поставить плоскость симметрии передней части его в плоскость центра тяжести, а между тем легко напрашивается и другое объяснение, подтверждаемое и опытом.

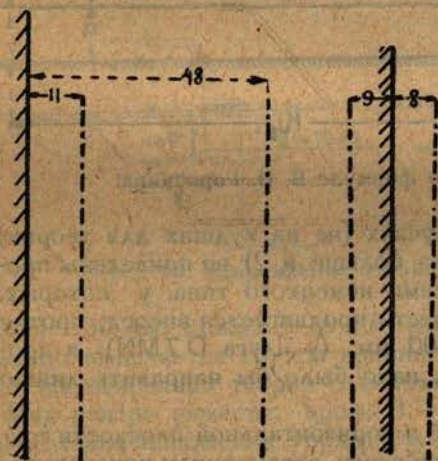
Суть дела в следующем. Если мы рассмотрим главнейшие силы сопротивления плуга в работе—ножа и лемеха—и отнесем их к дну борозды, то будет ясно по построению, если принять отношение между глубиной и шириной пахоты 1:2 (как и обычно в колонистских плугах) и иметь в виду, что удельное сопротивление (на 1 см. разреза) ножа и лемеха в среднем относится как 1:1.5—то будет ясно, что равнодействующая этих двух сопротивлений расположится значительно ближе к осевой линии пласта чем к стенке борозды, и чем относительно меньше будет ширина захвата (как в плугах культурного типа), тем ближе к стенке борозды будет проходить равнодействующая.

Стремлением избежать пары сил, которая имела бы место при неискривленном грядиле у колонистских плугов (с малой глубиной пахоты и широким захватом) только и можно объяснить искривление грядилей у последних. Что увеличенный захват лемеха порождает пару сил, стремящуюся повернуть плуг по часовой стрелке (если смотреть сверху), видно из опыта замены лемеха нормального размера увеличенным

К колонистскому плугу СКВ 5, с шириной пласта 28 см., был сделан лемех, дающий ширину пахоты 33 см., и для возможности пахания широкими пластами, ось правого колеса была удлинена на 5 см. При установке широкого лемеха, наблюдалось значительное давление полевой доски на стенку борозды на 0,5—1,0 см. и выдавливание ребра почвы на дневную поверхность (величина давления полевой доски на стенку борозды будет изучена дополнительно).

В стремлении доказать, что в плугах с немецким передком, центр тяжести укладывается в плоскости тягового усилия, В. П. Горячкин утверждает, что у этих плугов грядиль ставится косо (повернут по часовой стрелке, если смотреть на него сверху). Но это не совсем ясно.

В самом деле, и старые чертежи этих плугов (хотя бы в атласе Lazar'a), и промеры существующих конструкций говорят о параллельном положении плоскости симметрии оси грядиля по отношению стенки борозды или о случайных уклонениях, вследствие неточной пригонки грядиля к стойке; так (черт. 12) в одном плуге возможна установка оси грядиля, у его конца по отношению стенки борозды +11 мм. и +48 мм. (D7MN Сакка) а в другом—9 мм.¹⁾ и +8 мм (плуг Гена 7", по типу Сакка).



Черт. 12. Слева игра грядиля в горизонтальной плоскости в плуге Сакка D7NN; справа D7 по типу Сакка.

Никакой нужды в уклонении конца грядиля вправо и следовательно в усложнении производства (всегда легче удастся разметка и установка частей параллельно или перпендикулярно расположенных, чем под иным углом), когда того же результата можно было бы достигнуть, сдвинув вправо на стойке опорную поверхность грядиля и поставив его параллельно стенке борозды²⁾.

Словом объяснения, которые даются относительно расположения частей в плугах немецкого типа, не вяжутся с их конструкцией.

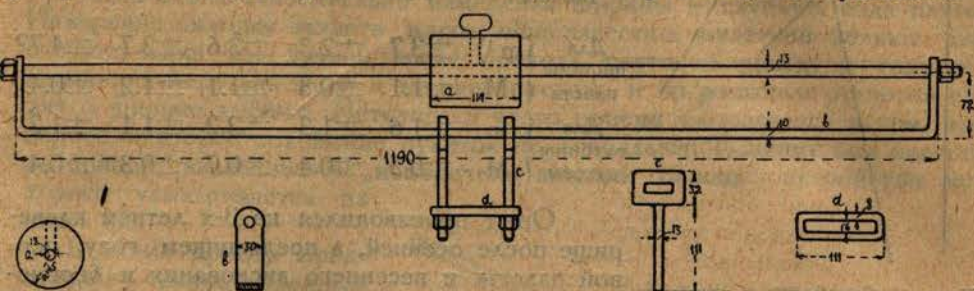
Но — *provando et riprovando*³⁾ — если центр тяжести есть такая в плуге точка, положение которой находится в точном взаимоотношении с направлением тягового усилия, то, очевидно, если мы сдвинем эту точку и нарушим это взаимоотношение, мы обнаружим явление неуравновешенного хода плуга.

¹⁾ Влево, если смотреть на плуг сзади и сверху.

²⁾ Что и сделано в плугах Брянского завода выпуска 1925—26 гг.

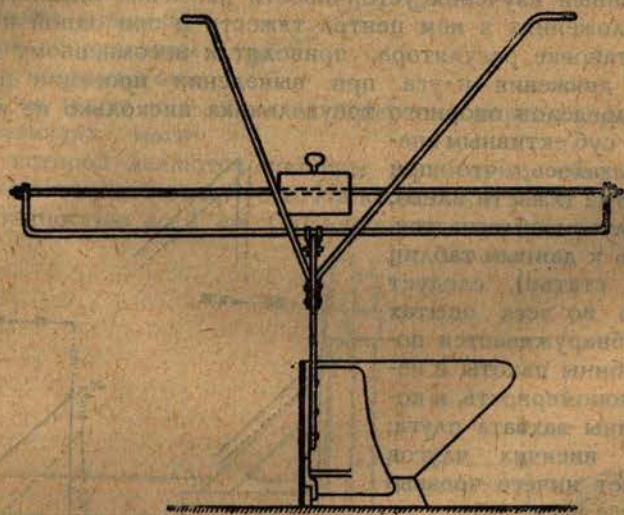
³⁾ „Опыт и снова опыт“ — девиз первого в мире исследовательского учреждения — Accademia del Cimento, основанного во Флоренции в 1657 г. учениками Галлилея и Торричелли.

С целью произвести такой опыт был изготовлен прибор (черт. 13), который состоит из изогнутого бруска полосового железа, стянутого сверху бруском круглого железа, на который надета подвижная чугунная цилиндрическая болванка; прибор укрепляется на градиле универсальным хомутом в таком положении, что центр тяжести прибора и центр тяжести плуга пролагаются на одной вертикали; это удавалось



Черт. 13. Прибор автора статьи для смещения ц. тяжести плуга.

делать совершенно точно, если не считать за ошибку разницу в 1—2 мм. (происходящую оттого, что при определении центра тяжести прибора не принимался в расчет незначительный вес хомута). Плуг (SP 6 Сакка) с укрепленным на нем прибором, показан на черт. 14.



Черт. 14. Плуг SP6 Сакка с укрепленным на нем прибором для изменения положения ц. тяжести плуга.

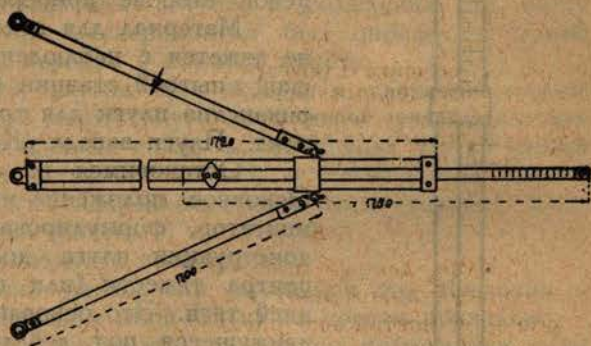
Такое устройство и постановка прибора дают возможность сдвигать центр тяжести всей системы вправо и влево в таких пределах, при которых он выходит из абриса опорного треугольника (расчеты совершенно точно сходятся с опытными данными), как это показано на 15 черт.

Всего было сделано 5 опытов: 1) при постановке прибора, при котором положение центра тяжести не менялось, 2 и 3) при смещении центра тяжести +3,5 см. и —3,5 см. и 4 и 5) при смещении центра тяжести +6,5 см. и —6,5 см.

леса отведены вперед) и при установке на глубину пахоты 10—11 см. (рычаг поднят и колеса отведены назад)—центр тяжести смещается в направлении движения плуга на величину $\pm 10 - 71$ мм., и в перпендикулярном положении $\pm 11 - 20$ мм. (черт. 16; сплошными линиями — положение корпусов при транспорте и пунктиром — в рабочем положении).

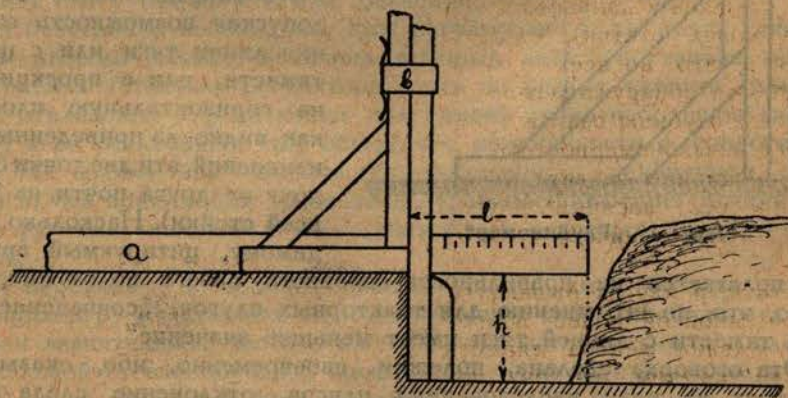
Два слова относительно измерения ширины и глубины хода плуга. Измерение ширины захвата плуга общеизвестно; рулеткой делают два отсчета: один до, другой после прохода плуга по одному и тому же перпендикуляру (на глаз) к стенке борозды, и по разности отсчетов судят о ширине захвата. Неточность этого приема заключается в том, что первое и второе положение рулеток не совпадают. Поэтому был построен прибор, названный — „измеритель ширины борозд“, устройство которого усматривается из черт. 17.

В схеме прибор представляет равнобедренный треугольник, боковые стороны которого шарнирно соединены в вершине, а высота продолжена за вершину: „высота“ сделана выдвижной (за вершину), а нижний конец ее, как равно и нижние концы боковых сторон, оборудованы проушинами, которыми они надеваются на шипы ко-



Черт. 17. Измеритель ширины борозд автора статьи.

ков, намечающих магистраль, от которой делаются промеры и которые вбиваются в землю в расстоянии 1 м. один от другого. На выдвижной части „высоты“ сделаны деления с точностью до 1 см. (большая точность не нужна), и ее можно



Черт. 18. Прием измерения глубины и ширины пахоты.

выдвинуть (и закрепить чекой) больше или меньше, глядя по расстоянию между магистралью и бороздой. Весь прибор сделан складным.

Отсчет ведется таким образом. Двумя лицами прибор надевается на колышки, а третье лицо, прикладывая к „высоте“ a его бороздомер b (измеритель глубины борозды) сразу делает отсчет глубины h (черт. 18) и соответствующий отчет l на измерителе ширины борозд.

Таким образом, при пользовании описанным прибором, не только оба отсчета для одного и того же пикета приходится в одной плоскости, но и конечное деление измеряемой величины для ширины совпадает как раз с плоскостью стенки борозды (а обычно отсчет производится на глаз).

Небольшое изменение сделано и в конструкции бороздомера (измерителя глубины борозд)¹⁾. Дело в том, что при пахании малосвязных почв, у вершины верхнего двухгранного угла стенки борозды (на „прибороздке“, по которому идет левая лошадь при парной запряжке) образуется валик почвы, что вносит неточность в измерение глубины пахоты; чтобы избежать этого, в той части прибора, которая ставится на „прибороздок“, прямой угол скошен, и опорная поверхность этой части прибора не опирается на валик почвы, а обходит его. На лицевой стороне прибора укреплен отвес (черт. 19).



Черт. 19. „Глубиномер“.

Материал для доказательства того, что теория не вяжется с наблюдениями—дают работы Ростовской опытной станции (см. А. М. Знаменский. „Американские плуги для трактора Форзон“ и М. Е. Иванова. „Плуги завода „Красный Аксай“ изд. 1925 г.)

Остановимся на работе А. М. Знаменского. Основное положение из которого исходит экспериментатор, сформулировано так: „При правильной конструкции плуга должно быть совпадение его центра тяжести (или следа центра тяжести) с линией тяги. Это основано на том, что каждое тело, движущееся под действием силы тяги, устойчиво сохраняет свое положение лишь в том случае, если центр тяжести его и точка приложения силы находятся на прямой, совпадающей с направлением движения“. (Pro domo sua: не следует вносить в основное положение неясность, допуская возможность совпадения линии тяги или с центром тяжести, или с проекцией его на горизонтальную плоскость; как видно из приведенных нами измерений, эти две точки отстоят друг от друга почти на высоту всей стойки). Насколько, повидимому, цитируемый автор не

очень полагается на правильность основного своего положения, видно из того, что, по его мнению для тракторных плугов, „совпадение следа центра тяжести с линией тяги имеет меньшее значение“.

Эта оговорка сделана, положим, своевременно, ибо, оказывается, что у трех из пяти исследованных плугов, отклонение следа центра тяжести от линии тяги было: $-6,5$ см., $-7,5$ см. и $+6,5$ см., но одна из мотивировок—большая масса (относительно с единицей сечения пласта) тракторного плуга, допускающая, как бы возможность отступления от основного положения—не верна, ибо чем больше масса плуга, тем большее значение, в комплексе сил, действующих на плуг, будет иметь сила

¹⁾ Следовало бы его назвать „глубиномер“, а предложенный мною прибор—„шириномер“.

тяжести, и тем больше мы не можем отвлечься от центра тяжести в рассмотрении действующих в плуге усилий при его движении. К сожалению в разбираемой работе не указано, наблюдалось ли совпадение следа линии тяги и следа центра тяжести на дне борозды.

Обратимся к работе М. Е. Ивановой — „Плуги завода „Красный Аксай“. Из десяти испытанных плугов в лучшем случае разность между теоретическими расчетами и данными конструкции дает — 7 мм, а доходит до—51 мм. (по отношению стенки борозды), причем у двухлемешников тяга ставилась в плоскость центра тяжести, но так как она давала в этих условиях постановки регулятора неудовлетворительный ход, регулятор пришлось переставить со знаком — 51 мм. и — 32 мм., а один из этих плугов при положении тяги на линии центра тяжести не мог работать.

Данные, касающиеся передковых плугов, к сожалению не могут быть использованы, так как при экспериментах был определен только центр тяжести корпуса, а не передка и корпуса вместе.

Наблюдения над работой плугов при мелкой и глубокой пахоте показывают, что при глубокой пахоте плуги идут более устойчиво, что совершенно понятно, ибо реактивные силы, прижимающие плуг к стенке и к дну борозды, будут в этом случае больше, и устойчивость движения плуга получается не за счет направления силы тяги (только), а за счет величины реактивных сил (связи).

Итак, все сказанное приводит к выводу, что:

1) в определении условий равновесия плуга при его движении — исходить только из одной активной силы (тяги) не совсем правильно;

2) сам по себе центр тяжести плуга, как точка приложения силы тяжести, вызывающая при движении плуга силу трения, имеет большее (относительно) значение в плугах тяжелых;

3) в плугах легких, где в общем комплексе реактивных сил, сила тяжести имеет относительно меньшее значение, можно центр тяжести (его проекцию) выносить из пределов опорного треугольника плуга, не уменьшая его устойчивости при движении;

4) безусловно необходимо, при регулировке хода плуга, считаться и с пассивными силами, величина которых зачастую такова, что предварительная установка регулятора плуга по центру тяжести (или следу его), в отвлечении от реактивных сил — имеет очень небольшое значение;

5) игра реактивных сил, вследствие изменчивости в сопротивлении почвы, так велика, что говорить об определенном, неизменном положении тяги, без приложения добавочных, уравнивающих усилий (управление ручками; наличие колес — „связей“ — в колесных плугах) — не приходится;

6) передковые и, вообще, колесные плуги, имея больше „связей“, тушающих игру реактивных сил, увеличивают свою устойчивость движения, при значительном часто отклонении тягового усилия от плоскости параллельной стенке борозды, проходящей через центр тяжести плуга;

7) точно также устойчивость движения плуга увеличивается от увеличения реактивных сил, ибо компоненты их, направленные перпендикулярно к дну и стенке борозды („связи“) также увеличиваются.

Проф. Ю. А. Вейс.

Über Gleichmässigkeit der Pflugbewegung.

Zusammenfassung.

Also, alles Obengesagte führt zu folgenden Schlussfolgerungen:

1) bei Bestimmung der Bedingungen des Gleichgewichts des Pfluges während seiner Bewegung—auszugehen nur von einer aktiven Kraft (Zugkraft) ist nicht richtig;

2) selbstverständlich hat das Zentrum der Schwerkraft des Pfluges welche bei der Bewegung des Pfluges die Reibungskraft hervorruft, eine grössere Bedeutung (relativ) bei den schweren Pflügen;

3) in den leichten Pflügen, in welchen im allgemeinen Zusammenschluss der reaktiven Kräfte, die Schwerkraft verhältnissmässig eine geringere Bedeutung besitzt, ist es möglich das Zentrum der Schwerkraft (seine Projektion) aus den Grenzen des Stützrahmens des Dreiecks des Pfluges herauszutragen, ohne seine Widerstandsfähigkeit bei der Bewegung zu verringern;

4) unzweifelhaft ist es nötig, bei einer Regulierung des Pfluges mit den passiven Kräften zu rechnen, deren Grösse häufig so hoch ist, dass eine vorläufige Aufstellung eines Pflugregulators, in Bezug auf das Zentrum der Schwerkraft (oder seiner Spur) ohne die reaktiven Kräfte weiter zu berücksichtigen—nur geringe Bedeutung besitzt;

5) der Spielraum der reaktiven Kräfte ist in Folge der Veränderlichkeit der Widerstandsfähigkeit des Bodens, so gross, dass über eine bestimmte unveränderliche Lage des Zuges zu sprechen, ohne ergänzende, das Gleichgewicht herstellende Anstrengungen anzuwenden (Lenkung durch Handkraft; Anlage von Rädern „des Zusammenschlusses“ bei den Radpflügen) völlig unnötig erscheint;

6) Vorradpflüge und überhaupt Radpflüge, welche eine grössere Anzahl von Zusammenschlüssen haben, welche den Spielraum der reaktiven Kräfte aufheben (vernichten), vergrössern ihre Widerstandsfähigkeit bei der Bewegung, bei verhältnissmässig häufigem Abweichen der Zugkraft von der Fläche der parallelen Wandung der Furche, welche durch das Zentrum der Schwerkraft des Pfluges hindurchgeht;

7) eben so wird, die Gleichmässigkeit in der Bewegung des Pfluges durch die Steigerung der reaktiven Kräfte erhöht, weil ihre Komponenten, welche senkrecht zur Sohle und Wandung der Furche („Zusammenschlüsse“) wirken, ebenfalls verstärkt werden.

Prof. J. A. Weiss,

ПЛУГ SP6 САККА.

Таблицы промеров ширины и глубины пахоты (в см.) при
расположении центра тяжести плуга:

I. в нормальном положении (± 0)

№№	ПИКЕТЫ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S	a	m	M
1	1-й отсчет ширины . . .	415	397	377	370	355	352	337	342	362	394				
2	2-й отсчет ширины . . .	390	375	365	350	335	334	315	325	341	372				
3	ширина . . .	25	22	12	20	20	18	22	17	21	22	199	20,0		
4	δ отклонение от средн. ширины	+5	+2	-8	0	0	-2	+2	-3	+1	+2				
5	δ^2 для ширины .	25	4	64	0	0	4	4	9	1	4	115	+3,6	+1,1	
6	1-й отсчет глубины . . .	15	16	16	10	8	10	12	10	14	10				
7	2-й отсчет глубины . . .	12	14	14	11	13	13	15	12	17	16				
8	Средняя глубина . . .	13	15	15	11	10	12	13	11	16	13	134	13,5		
9	δ отклонение от средн. глубины	-0,5	+1,5	+1,5	-2,5	-3,5	-1,5	-0,5	-2,5	+2,5	-0,5				
10	δ^2 для глубины .	0,25	2,25	2,25	6,25	12,25	2,25	0,25	6,25	6,25	0,25	44,5	+2,2	+0,7	

$$m \text{ для ширины} = \pm \sqrt{\frac{\sum \delta^2}{n-1}} = \pm \sqrt{\frac{115}{9}} = \pm \frac{10,7}{3} = \pm 3,6$$

$$M \text{ „ „} = \pm \frac{m}{\sqrt{10}} = \pm \frac{3,6}{3,2} = 1,1$$

$$m \text{ для глубины} = \pm \sqrt{\frac{44,5}{90}} = \pm \frac{21,1}{9,5} = \pm 2,2$$

$$M \text{ „ „} = \pm \frac{2,2}{\sqrt{10}} = \pm \frac{2,2}{3,2} = \pm 0,7$$

II.

Промеры в см.

Центр тяжести смещен влево на 6,5 ст. (—6.5 см.)

№№	ПИКЕТЫ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S	a	m	M
1	1-й отсчет ширины . . .	390	375	365	350	335	334	315	325	341	372				
2	2-й отсчет ширины . . .	365	352	340	322	310	301	395	302	310	340				
3	Ширина . . .	25	23	25	28	25	33	25	23	31	32	270	27,0		
4	δ отклонение от средн. ширины	- 2	- 4	- 2	+ 1	- 2	+ 6	- 2	- 4	+ 4	+ 5				
5	δ^2 для ширины .	4	16	4	1	4	36	4	16	16	25	126		$\pm 3,7$	$\pm 1,2$
6	1-й отсчет глубины . . .	12	14	14	11	13	13	15	12	17	16				
7	2-й отсчет глубины . . .	7	13	15	15	16	13	14	14	14	14				
8	Средняя глуб. δ	9	14	15	13	14	13	14	13	15	15	135	13,5		
9	отклонение от средн. глуб. .	-4,5	+0,5	+1,5	-0,5	+0,5	-0,5	+0,5	-0,5	+1,5	+1,5				
10	δ^2 для глубины .	20,25	0,25	2,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	2,25	2,25	28,5		$\pm 1,6$	$\pm 0,5$

$$m \text{ для ширины} = \pm \sqrt{\frac{\Sigma \delta^2}{n-1}} = \pm \sqrt{\frac{126}{9}} = \pm \frac{11,2}{3} = \pm 3,7$$

$$M \text{ " " } = \pm \frac{3,7}{\sqrt{10}} = \pm \frac{3,7}{3,2} = \pm 1,2$$

$$m \text{ для глубины} = \pm \sqrt{\frac{285}{90}} = \pm \frac{16,9}{9,5} = \pm 1,6$$

$$M \text{ " " } = \pm \frac{1,6}{\sqrt{10}} = \pm \frac{1,6}{3,2} = \pm 0,5$$

III.

Промеры в см.

Центр тяжести смещен вправо на 6,5 ст. (+ 6.5 см.)

№№	ПИКЕТЫ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S	a	m	M
1	1-й отсчет ширины . . .	365	352	340	322	310	301	295	302	310	340				
2	2-й отсчет ширины . . .	345	329	325	305	286	288	273	283	203	330				
3	Ширина . . .	20	23	15	17	24	13	22	19	17	10	180	18,0		
4	δ для ширины .	+ 2	+ 5	- 3	- 1	+ 6	- 5	+ 4	+ 1	- 1	- 8				
5	δ^2 для ширины .	4	25	9	1	36	25	16	1	1	64	182	$\pm 4,7$	$\pm 0,4$	
6	1-й отсчет глубины . . .	7	13	15	15	16	13	14	14	14	14				
7	2-й отсчет глубины . . .	15	15	16	14	14	14	12	13	15	14				
8	Средняя глуб.	11	13	15	15	15	14	13	13	14	14	138	14,0		
9	δ для глубины .	- 3	0	+ 1	+ 1	+ 1	0	- 1	- 1	0	0				
10	δ^2 для глубины .	9	0	1	1	1	0	1	1	0	0	14	$\pm 1,2$	$\pm 0,4$	

$$m \text{ для ширины} = \pm \sqrt{\frac{182}{9}} = \pm \frac{14,0}{3} = \pm 4,7$$

$$M \text{ " " } = \pm \sqrt{\frac{1,5}{10}} = \pm \frac{1,5}{3,2} = \pm 0,4$$

$$m \text{ для глубины} = \pm \sqrt{\frac{14}{9}} = \pm \frac{3,7}{3} = \pm 1,2$$

$$M \text{ " " } = \pm \sqrt{\frac{1,2}{10}} = \pm \frac{1,2}{3,2} = \pm 0,4$$

IV.

Промеры в см.

Центр тяжести смещен вправо на 3,5 (+3,5 см.)

№№	ПИКЕТЫ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S	a	m	M
1	1-й отсчет ширины . . .	345	339	325	305	286	288	273	283	293	330				
2	2-й отсчет ширины . . .	315	310	298	278	264	260	250	260	270	300				
3	Ширина . . .	30	19	27	27	22	28	23	23	23	30	252	25,0		
4	δ для ширины .	+ 5	- 6	+ 2	+ 2	- 3	+ 3	- 2	- 2	- 2	+ 5				
5	δ^2 для ширины .	25	36	4	4	9	9	4	4	4	25	124		+3,7	+1,
6	1-й отсчет глубины . . .	15	15	16	14	14	14	12	13	15	14				
7	2-й отсчет глубины . . .	9	15	14	13	13	13	17	13	13	13	137	14,0		
8	Средняя глуб.	12	15	15	14	13	13	15	13	14	13				
9	δ для глубины .	- 2	+ 1	+ 1	0	- 1	- 1	+ 1	- 1	0	- 1				
10	δ^2 для глубины .	4	1	1	0	1	1	1	1	0	1	11		+1,1	+0,

$$m \text{ для ширины} = \pm \sqrt{\frac{124}{9}} = \pm \frac{11,2}{3} = \pm 3,7$$

$$M \text{ " " } = \pm \frac{3,7}{\sqrt{10}} = \pm \frac{3,7}{3,2} = \pm 1,2$$

$$m \text{ для глубины} = \pm \sqrt{\frac{11}{9}} = \pm \frac{3,3}{3} = \pm 1,1$$

$$M \text{ " " } = \pm \frac{1,1}{\sqrt{10}} = \pm \frac{1,1}{3,2} = \pm 0,3$$

V.

Промеры в см.

Центр тяжести смещен влево на 3,5 (—3,5 см.)

№№	ПИКЕТЫ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S	a	m	M
1	1-й отсчет ширины . . .	315	310	298	278	264	260	250	260	270	300				
2	2-й отсчет ширины . . .	287	282	270	252	238	228	225	235	242	270				
3	Ширина . . .	28	28	28	26	26	32	25	25	28	30	276	27,6		
4	δ для ширины . . .	—	—	—	— 2	— 2	+ 4	— 3	— 3	—	+ 2				
5	δ^2 для ширины . . .	—	—	—	4	4	16	9	9	—	4	46	$\pm 2,3$	$\pm 0,8$	
6	1-й отсчет глубины . . .	9	15	14	13	13	13	17	13	13	13				
7	2-й отсчет глубины . . .	12	14	14	13	15	14	14	14	14	14				
8	Средняя глуб. . .	11	14	14	13	14	13	15	14	13	14	145	14,0		
9	δ для глубины . . .	— 3	—	—	— 1	—	— 1	+ 1	—	— 1	—				
10	δ^2 для глубины . . .	9	—	—	1	—	1	1	—	1	—	17	$\pm 1,3$	$\pm 0,4$	

$$m \text{ для ширины} = \pm \sqrt{\frac{46}{9}} = \pm \frac{7,0}{3} = \pm 2,3$$

$$M \text{ " " } = \pm \sqrt{\frac{2,3}{10}} = \pm \frac{2,3}{3,2} = \pm 0,8$$

$$m \text{ для глубины} = \pm \sqrt{\frac{17}{9}} = \pm \frac{4,0}{3} = \pm 1,3$$

$$M \text{ " " } = \pm \sqrt{\frac{1,3}{10}} = \pm \frac{1,3}{3,2} = \pm 0,4$$

V.

Учение К. Маркса и Ф. Энгельса о диктатуре пролетариата.

В Лондоне, 8 декабря 1847 года, на втором конгрессе „Союза Коммунистов“, был принят „Устав Союза Коммунистов“ в первой же статье которого мы знакомимся с мыслью Ф. Энгельса о диктатуре пролетариата. „Целью Союза является: свержение буржуазии, господство пролетариата, уничтожение старого, основанного на антагонизме классов, буржуазного общества и основание нового общества без классов и без частной собственности“. На этом же конгрессе Марксу и Энгельсу было поручено выработать „Манифест коммунистической партии“, что и было ими выполнено в ближайшее же, после конгресса, время.

В проекте манифеста, принадлежащем Энгельсу и опубликованном Бернштейном (см. Энгельс „Принципы коммунизма“) мы снова встречаемся с мыслью о необходимости создания политического господства пролетариата. Так, в ответе на 18 вопрос: „Каков будет ход этой революции“ мы читаем—„Прежде всего она создаст демократический строй и тем самым прямо или косвенно политическое господство пролетариата“. При чем создание демократического строя Энгельсом мыслится, как средство „для проведения широких мероприятий, непосредственно посягающих на частную собственность и обеспечивающих существование пролетариата“ (разбивка моя Н. К.). Далее Энгельс перечисляет главнейшие мероприятия, долженствующие привести к политическому господству пролетариата.

Следующим по времени документом, в котором нашли свое отражение мысли Маркса и Энгельса о диктатуре пролетариата является „Коммунистический манифест“. Прежде всего Коммунистический Манифест резко подчеркивает отличие пролетариата от всех других классов, противостоящих буржуазии, отличии основанном на своеобразной форме эксплуатации, превращающим его в товар и заставляющим его бороться против самых основ эксплуатации и быть последовательно революционным. „Из всех классов“, говорит Манифест, „противостоящих теперь буржуазии, только пролетариат представляет собой действительно революционный класс. Все прочие классы приходят в упадок и уничтожаются с развитием крупной промышленности; пролетариат же именно ею и создается.

Средние слои, мелкие промышленники, мелкие купцы, ремесленники, крестьяне, все они борются против буржуазии, чтобы отстоять свое существование как средних слоев. Следовательно, они не революционны, а консервативны. Более того, они реакционны: они стремятся повернуть назад колесо истории. Если они революционны, то лишь постольку, поскольку им предстоит переход в ряды пролетариата, поскольку они защищают не современные, но будущие свои интересы постольку

они покидают свою точку зрения и остановятся на точку зрения пролетариата".¹⁾

„Коммунистический Манифест“, прослеживая факты более или менее скрытой гражданской войны, происходящей в недрах современного общества, делает вывод, что эта война должна дойти — „вплоть до того пункта, когда она превращается в открытую революцию“ и когда „пролетариат, путем насильственного низвержения буржуазии кладет основание своему господству“.

Еще яснее „Коммунистический Манифест“ говорит о необходимости диктатуры пролетариата в главе второй: „Ближайшая цель коммунистов та же, что и других рабочих партий: классовая организация пролетариата, свержение господства буржуазии, завоевание пролетариатом политической власти“ (разбивка моя Н. К.).

В конце второй главы Коммунистический Манифест еще раз подчеркивает, „что первым шагом рабочей революции должно быть возвышение пролетариата на степень господствующего класса, завоевание демократии.“

Пролетариат воспользуется своим политическим господством, чтобы постепенно отнять у буржуазии весь капитал, чтобы централизовать все орудия труда в руках государства, т.-е. организованного в качестве господствующего класса пролетариата и, по возможности, скорее увеличить массу производительных сил.

Конечно, сначала это может совершиться только путем деспотических вторжений в право собственности и в буржуазные условия производства, следовательно, путем мероприятий, которые, с экономической точки зрения, кажутся недостаточными и ненадежными, но которые в ходе движения перерастут самих себя и неизбежны, как средство для преобразования всего способа производства.

Эти мероприятия будут, конечно, различны в различных странах. Однако, в наиболее цивилизованных странах могли бы почти повсюду быть приняты следующие общие меры:

1. Экспроприация поземельной собственности и обращение поземельной ренты на покрытие государственных расходов.
2. Высокий прогрессивно-подходящий налог.
3. Уничтожение права наследства.
4. Конфискация имущества всех эмигрантов и бунтовщиков.
5. Централизация кредита в руках государства, посредством национального банка с государственным капиталом и исключительной монополией.
6. Централизация транспорта в руках государства.
7. Увеличение числа государственных фабрик и орудий производства, возделывание и улучшение полей по общему плану.
8. Одинаковая трудовая повинность для всех, учреждение промышленных армий, в особенности для земледелия.
9. Соединение земледельческого труда с фабричным, постепенное уничтожение различия между городом и деревней.
10. Общественное и даровое воспитание всех детей. Устранение фабричной работы детей в современной ее форме. Соединение воспитания с материальным производством и т. д.

Когда в процессе развития, будут уничтожены различия классов и все производство сосредоточится в руках ассоциированных индивидуумов,

¹⁾ „Коммунистический манифест“ Гиз. стр. 75.

общественная власть теряет свой политический характер. Политическая власть, в собственном смысле этого слова, есть организованная сила одного класса, имеющая целью подчинение другого класса. Если пролетариат в борьбе против буржуазии необходимо объединяется, как класс, путем революции становится господствующим классом, и, как господствующий класс, насильственно уничтожает старые условия производства, то вместе с последними он уничтожает также и условия существования антагонизма классов, классы вообще, а тем самым и собственное классовое господство.

Место старого буржуазного общества, с его классами и антагонизмом классов, займет ассоциация, в которой свободное развитие каждого будет условием свободного развития всех¹⁾.

5 марта 1852 г. Маркс в письме к Вайдемайеру снова возвращается к вопросу о диктатуре пролетариата, где пишет:

„Буржуазные историки задолго до меня изобразили историческое развитие борьбы классов, а буржуазные экономисты точно так же изобразили экономическую природу этих классов. Что я со своей стороны дал нового, сводится к тому, чтобы доказать:

1) что существование классов связано только с определенными историческими стадиями развития производства;

2) что классовая борьба неизбежно ведет к диктатуре пролетариата;

3) что эта диктатура сама по себе является лишь переходом к уничтожению классов вообще, к обществу, лишенному классов“.

В своей исторической работе „Борьба классов во Франции“, Маркс, подвергнув достаточно подробному анализу сущность и характер февральской республики и роль пролетариата, как за время ее существования, так и в июньской революции, между прочим, пишет: „Буржуазия принудила парижский пролетариат к июньскому восстанию. Уже это было залогом его неудачи. Ни непосредственно-сознанные потребности не побуждали его к борьбе с целью насильственного ниспровержения буржуазии, ни сам он не вырос достаточно для этой задачи „Moniteur“ официально разъяснил пролетариату, что прошло то время, когда республике приходилось почитать относиться к его иллюзиям, а понесенное им поражение впервые убедило его в той истине, что даже самое ничтожное улучшение его положения в рамках буржуазной республики является утопией,—утопией, которая превращается в преступление при первой же попытке воплотиться в действительность. На место его высокопарных по форме, но мелких и все еще буржуазных по содержанию требований, к удовлетворению которых он хотел принудить февральскую республику, выступает смелый революционный боевой лозунг: Низвержение буржуазии! Диктатура рабочего класса!“

Превратив свою могилу в место рождения буржуазной республики, пролетариат заставил ее в то же время выступить в ее неприкрашенном виде, в виде государства, признанной целью которого является увековечение господства капитала, рабства труда. Освобожденное от всех пут, постоянно имея перед собой покрытого рубцами, непримиримого и непобедимого врага,—непобедимого потому, что существование пролетариата является неприменным условием жизни самой буржуазии,—буржуазное господство должно было тотчас же превратиться в буржуазный террор. Как только пролетариат был удален со сцены и буржуазная диктатура получила официальное признание, промежуточные

¹⁾ Гам же, стр. 87-88.

слои буржуазного общества, мелкая буржуазия и крестьянство, стали все более примыкать к пролетариату, по мере того как их положение становилось все невыносимее и противоположность их интересов с интересами буржуазии все более обострялась. Как раньше они видели причину своей нищеты в том, что пролетариат поднялся, так теперь они должны были увидеть ее в его поражении¹⁾.

В другом месте этой же работы Маркс, подчеркивая разнородность в понимании социализма различными членами партии социал-демократии или партии анархии, как ее окрестили ее противники, пишет, что: „в это время пролетариат все решительнее группируется вокруг революционного социализма, вокруг коммунизма, для которого сама буржуазия изобрела имя Бланки. Этот социализм есть провозглашение непрерывной революции, провозглашение классовой диктатуры пролетариата, как необходимого переходного пункта к уничтожению классовых различий вообще, к уничтожению всех производственных отношений, на которых основаны эти различия, к уничтожению всех общественных отношений, соответствующих этим производственным отношениям, к перевороту во всем мире идей, возникающих из этих общественных отношений“²⁾.

Спустя 20 лет после падения Парижской Коммуны—18 марта 1891 года Ф. Энгельс в своем введении к работе К. Маркса „Гражданская война во Франции“, писал: „в последнее время немецкий филистер опять начинает испытывать спасительный ужас при словах диктатура пролетариата. Хотите ли знать, милостивые государи, что такое эта диктатура. Посмотрите на Парижскую Коммуну. Это была диктатура пролетариата. И это было именно так. Парижская Коммуна, состоявшая почти из одних рабочих или сторонников рабочего класса, отличавшаяся в своих постановлениях решительно пролетарским характером, была попыткой добиться господства пролетариата. В Манифесте от 18 марта 1871 г. Центральный Комитет писал: „Парижские пролетарии, видя поражение и измену господствующих классов поняли, что настал час, когда они сами должны спасти страну, взяв в свои руки управление общественными делами.“

Они поняли, что на них возложен этот долг, что им принадлежит неоспоримое право стать господами собственной судьбы и взять в свои руки правительственную власть“³⁾. „Коммуна была прямой противоположностью империи“. Крик: „Да здравствует социальная республика“, которым парижский пролетариат приветствовал февральскую революцию, выражал лишь неясное стремление к такой республике, которая не только уничтожила бы монархическую форму классового господства, но и самое классовое господство. Коммуна и явилась именно определенной формой такой республики“⁴⁾. В действиях Коммуны мы можем наблюдать целый ряд постановлений, направленных к осуществлению поставленной ею себе цели. Первый декрет Коммуны говорит об уничтожении регулярного войска и о замене его вооруженным народом. В дальнейшем предполагалось введение по всей стране народной милиции с самым кратким сроком службы. Члены самой Коммуны, выбранные при помощи всеобщей подачи голосов—ответственны и сменяемы в любое время. У полиции

¹⁾ Маркс. „Борьба классов во Франции в 1848-1850 гг.“ „Исторические работы стр. 52.

²⁾ Маркс. „Борьба классов во Франции в 1848-1850 гг.“ „Исторические работы“, стр. 109.

³⁾ К. Маркс „Гражданская война во Франции“ Изд. ВЦИК стр. 41.

⁴⁾ К. Маркс „Гражданская война во Франции“ изд. ВЦИК стр. 43.

отнимаются все ее политические функции и она превращается также в ответственное и во всякое время сменяемое орудие Коммуны. Для членов Коммуны и всех лиц, занимающих общественные должности вводится жалование в размере заработной платы рабочего, что вполне разрешало вопрос о создании дешевого рабочего правительства. Декретируется отделение церкви от государства. Вводится бесплатное обучение в школах. Судьи также становятся выборными, ответственными и сменяемыми. Коммуна по ее предположениям должна была стать политической формой самых маленьких деревушек.

В области труда Коммуной были запрещены: ночная работа пекарей и снижение заработной платы наложением штрафов на рабочих под всевозможными предлогами. Были переданы рабочим товариществам все мастерские и фабрики, владельцы которых бежали или приостановили работы, правда с предоставлением им права на вознаграждение.

Для нас Парижская Коммуна особенно дорога тем, что она была первым правительством рабочего класса. „Тайна ее, пишет Маркс, заключается в том, что она, по существу своему, была правительством рабочего класса, результатом борьбы между классом производящим, той давно искомой политической формы, в которой могло бы совершиться экономическое освобождение труда“¹⁾.

Фридрих Энгельс в своей работе: „Жилищный вопрос“, написанный им 10 января 1887 г. и представляющий из себя перепечатку трех статей, помещенных им еще в 1872 г. в Лейпцигском „Народном Государстве“ по вопросу о диктатуре пролетариата пишет следующее: „Место забытых произведений Прудона у романских рабочих заняли „Капитал“, „Коммунистический Манифест“ и ряд других произведений Марксовой школы; главное требование Маркса—экспроприация в пользу общества достигшим политической диктатуры пролетариатом всех средств производства—стало теперь требованием всего революционного рабочего класса и в романских странах“²⁾. В отделе III этой же работы Энгельс снова возвращается к этому же вопросу и пишет: „Точно также так называемые бланкисты при своей попытке из чистополитических революционеров превратиться в социалистическую рабочую фракцию с определенной программой, как это выразилось в манифесте, выпущенном в Лондоне бланкистами—беглецами Internationale Revolution провозгласили не принципы прудонского плана спасения общества а, притом почти буквально, воззрения немецкого научного социализма о необходимости политической борьбы пролетариата и его диктатуры, как перехода к отмене классов, а вместе с ними и государства—что много раз провозглашалось в „Коммунистическом Манифесте“ и других произведениях научного социализма“³⁾ и дальше „Впрочем для всякой истинно-пролетарской партии, начиная с английских чартистов, всегда первым условием является классовая политика, организация в самостоятельную политическую партию, и ближайшей целью борьбы—диктатура пролетариата“⁴⁾.

В полемике с анархистами в 1873 г. Маркс, высмеивая анархистов с их отрицанием политики писал: „Если политическая борьба рабочего класса принимает революционные формы, если рабочие на место диктатуры буржуазии ставят свою революционную диктатуру, то они совершают ужасное преступление оскорбление принципов, ибо для удовлетво-

¹⁾ К. Маркс „Гражданская война во Франции“, изд. ВЦИК стр. 46.

²⁾ Энгельс „Жилищный вопрос“, изд. 1922 г. стр. 4.

³⁾ Там же стр. 50

⁴⁾ Там же стр. 51

рения своих жалких, грубых потребностей дня, для того, чтобы сломать сопротивление буржуазии, рабочие придают государству революционную и переходящую форму, вместо того, чтобы сложить оружие и отменить государство¹⁾.

Наконец в „Критике Готской программы“ Маркс, высмеяв решение немецкой рабочей партии добиваться „свободного государства“, ставит вопрос, „какое превращение испытывает государство в коммунистическом обществе“ и отвечает: „Между капиталистическим и коммунистическим обществом лежит период революционного преобразования одного в другое. Ему соответствует и политический переходный период, в котором государство не может быть ни чем иным, как революционной диктатурой пролетариата“²⁾.

„Маркс не оставляет также без внимания и вопрос об отношении пролетариата к крестьянству. В своей работе: „Восемнадцатое брюмера“, написанной им в начале 1852 г. по просьбе своего друга Вайдемайера, в виде отдельных статей для издаваемой последним еженедельной газеты в Нью-Йорке, позднее вышедшей в ежемесячном издании: „Революция“, он дает прекрасный и точный анализ крестьянства, сводящейся в основных чертах к следующему:

„Мелкое крестьянство образует огромную массу, члены которой живут все в одинаковом положении, не вступая однако в разнообразные отношения друг к другу. Их способ производства изолирует их друг от друга, не давая места взаимному общению. Этому изолированию способствуют еще дурные пути сообщения во Франции и бедность крестьян. Их сфера производства, земельный участок, не дает места разделению труда, применению науки, не позволяет проявиться в общественных отношениях сложности развития, разнообразию талантов, богатству. Каждая отдельная крестьянская семья довольствуется сама собой, производит непосредственно большую часть того, что она потребляет, и приобретает средства к жизни скорее путем обмена с природой, чем с обществом. Участок, крестьянин и семья; рядом другой участок, другой крестьянин с семьей. Сотня семейств образует деревню, сотня деревень образует департамент. Так составляется огромная масса французского народа посредством простого сложения одинаковых величин как мешок с картофелем состоит из отдельных картофелин. Поскольку миллионы таких семейств живут в экономических условиях которые отделяют их образ жизни, их интересы и их образование от других классов и ставят их во враждебное отношение к последним, постольку они образуют класс. Но, поскольку между мелкими крестьянами существует лишь местная связь, поскольку одинаковость их интересов не порождает никакой общности национальной связи, политической организации между ними, постольку они не образуют класса. Они даже неспособны отстаивать свои классовые интересы в собственном смысле слова в парламенте или собрании. Они не могут сами представлять себя, их должны представлять другие. Их представитель должен быть вместе с тем их господином, авторитетом для них, неограниченной правительственной властью, которая охраняет их перед другими классами и посылает им сверху дождь или сияние солнца“³⁾.

Это резкое замечание Маркса, сделанное им по адресу крестьян обяснялось, как известно, тем, что голосование французских крестьян,

¹⁾ Цитировано по Ленину: „Государство и революция т. XIV стр. 345

²⁾ Маркс „Критика Готской программы“ стр. 70

³⁾ К. Маркс „18-е брюмера Луи Бонапарта“ изд. 1918 г. стр. 91, 92.

вспомнивших легенду о крестьянском императоре Наполеоне, смело социалистические стремления февральской революции 1848 года и создало вторую империю.

После февральской революции многое изменилось. „Если раньше со времени возникновения рабочего движения в Западной Европе, особенно там, где преобладает очень мелкая крестьянская собственность, буржуазии не трудно было вызвать в крестьянах недоверие и ненависть к социалистическим рабочим, изображая этих последних ленивыми и жадными горожанами, стремящимися завладеть крестьянским имуществом“ и если „буржуазные и реакционные партии необыкновенно удивлены тем, что у социалистов вдруг и повсюду выступает теперь на очереди крестьянский вопрос“, то необходимо учитывать, что: „развитие капиталистической формы производства обрезало жизненный нерв мелкого производства в сельском хозяйстве: это производство безнадежно рушится и гибнет“. Кроме этого: „с того времени на Западе выросла могущественная социалистическая рабочая партия“. „Завоевание политической власти социалистической партией стало делом близкого будущего. Но для того, чтобы завоевать ее, партия эта должна сначала пойти из города в деревню, должна сделаться сильной в деревне“.

...Каково же наше отношение к мелкому крестьянству. И как нам придется с ним поступать, когда государственная власть очутится в наших руках.

Во-первых, безусловно правильно следующее положение французской программы: мы заранее предвидим неизбежную гибель мелкого крестьянина, но ни в коем случае не призваны ускорять ее каким-нибудь вмешательством с нашей стороны.

И, во-вторых, точно также очевидно, что, обладая государственной властью, мы не будем думать о том, чтобы насильно экспроприировать мелких крестьян (с вознаграждением или нет, — это безразлично), как это мы вынуждены будем сделать с крупными землевладельцами. Наша задача по отношению к мелким крестьянам состоит, прежде всего, в том, чтобы их частное производство и частную собственность перевести в товарищескую, но не насильно, а посредством примера и предложения общественной помощи для этой цели. И тогда у нас, разумеется, будет достаточно средств, чтобы предоставить крестьянину все преимущества, которые и теперь уже должны быть ему разъяснены.

...Мы решительно стоим на стороне мелкого крестьянина; мы будем делать все возможное, чтобы ему было сноснее жить, чтобы облегчить ему переход к товариществу, в случае, если он на это решится. В том же случае, если он еще не будет в состоянии принять это решение, мы постараемся предоставить ему возможно больше времени подумать об этом на своем клочке. Мы будем поступать так не только потому, что считаем возможным переход в нашу сторону самостоятельно работающего мелкого крестьянина, но также и из непосредственных партийных интересов. Чем больше будет число крестьян, которым мы не дадим спуститься до пролетариев и которых мы привлечем на свою сторону еще крестьянами, тем быстрее и легче свершится общественное преобразование. Нам было бы бесполезно ожидать с этим преобразованием того времени, когда капиталистическое производство повсюду разовьется до своих крайних последствий, когда и последний мелкий ремесленник и последний мелкий крестьянин падут жертвами крупного капиталистического производства. Материальные жертвы, которые придется принести

в этом смысле в интересах крестьян из общественных средств, с точки зрения капиталистической экономики, могут показаться выброшенными деньгами, а, между тем, это—прекрасное употребление капитала, потому что они сберегут, может быть, в десять раз большие суммы при расходах на общественное преобразование в его целом. В этом смысле мы можем, следовательно, быть очень щедрыми по отношению к крестьянам¹⁾.

В своей более поздней работе: „Гражданская война во Франции“, Маркс анализируя деятельность „Парижской Коммуны“, замечает, что: Коммуна хотела подчинить сельских производителей умственному руководству окружающих городов и обеспечить им в городских рабочих естественных представителей их интересов²⁾. „Коммуна имела полное право объявить крестьянам: „наша победа—ваша надежда!“³⁾. В одной из порвх же своих прокламаций Коммуна заявила: „Время войны должны нести настоящие виновники ее“. „Коммуна освободила бы крестьянина от налога крови“, дала бы ему дешевое правительство, заменила бы таких пиявок как натариуса, адвоката, судебного пристава и проч.—наемными коммунальными чиновниками, выбираемыми им самым и ответственными перед ним. Она освободила бы его от произвола полевого сторожа, жандарма и префекта; она заменила бы отупляющего его ум священника просвещающим его школьным учителем.

Французский крестьянин прежде всего расчетлив. Он нашел бы вполне разумным платить попом не из сумм, взимаемых сборщиками податей а из добровольных пожертвований, размер которых зависел бы от степени набожности общины. Вот какие существенные блага обещало непосредственно господство Коммуны—и только Коммуны—французским крестьянам. Поэтому нелишне останавливаться здесь на тех более сложных и действительно жизненных вопросах, которые только одна Коммуна могла и необходимо должна была решить в пользу крестьян; таковы вопросы об ипотечном долге, который тяготел на крестьянской земле, о сельском пролетариате, возрастающем со дня на день, об экспроприации самих крестьян, которая совершалась все быстрее и быстрее, благодаря развитию новейшего сельского хозяйства и конкуренции капиталистического земледелия⁴⁾.

Все эти предположения, последовательно проведенные, несомненно осуществили и упрочили бы теснейший союз пролетариата и крестьянства. „Помещики отлично понимали (и этого они больше всего боялись), что если коммунальный Париж будет свободно сообщаться с провинциями, то через какие нибудь три месяца вспыхнет поголовное крестьянское восстание. Потому то они так трусливо спешили окружить Париж полицейскою блокадой, чтобы помешать распространению заразы“⁵⁾

* * *

После всего вышеизложенного особенно ярко выступает ренегатство вождя II Интернационала К. Каутского, утверждающего: в своей работе „Диктатура пролетариата“, написанной им в 1918 г. что, большевики „вспомнили во время словечко“ о диктатуре пролетариата и что „Маркс к сожалению, упустил указать подробнее, как он представляет себе эту

¹⁾ Ф. Энгельс „Крестьянский вопрос во Франции и Германии“ стр. 39-43; 63

²⁾ К. Маркс „Гражданская война во Франции“ изд. ВЦИК стр. 46

³⁾ Там же стр. 48

⁴⁾ К. Маркс „Гражданская война во Франции“ стр. 43

⁵⁾ Там же. стр. 50

диктатуру⁽¹⁾. Указав в этой работе, что К. Маркс случайно и только одно словечко сказал о диктатуре пролетариата, К. Каутский, надо отдать ему справедливость, довольно последовательно, уже в несколько более поздней работе: „От демократии к государственному рабству“, считает необходимым отказаться даже от употребления самого слова „диктатура пролетариата“. К. Каутский заявляет, что: „Маркс и Энгельс никогда, впрочем, не выдвигали этого лозунга (диктатура пролетариата) на первый план, а упоминали о нем лишь мимоходом. Его нельзя найти ни в одном из их программных заявлений, его нет и в Коммунистическом Манифесте⁽²⁾ и дальше: „История сделала слово о диктатуре пролетариата отличительным признаком большевизма, и в глазах массы этот признак столь же неразрывно связан с большевизмом, как и название коммунисты⁽²⁾“, а посему: „мы имеем и все основания отказаться теперь от употребления слова „диктатура пролетариата“.

Здесь вполне уместно будет вспомнить слова В. И. Ленина, который в предисловии к своей работе „Пролетарская революция и ренегат Каутский“ писал, что брошюра Каутского „диктатура пролетариата“ (добавим сюда и его другую вышеназванную работу) предоставляет из себя нагляднейший пример того полнейшего и позорнейшего банкротства II Интернационала, о котором давно говорят все честные социалисты всех стран“.

* * *

Итак от „Устава Союза Коммунистов“ в 1847 г. до „Жилищного вопроса“ в 1887 г. через целый ряд работ: „Принципы коммунизма“, „Коммунистический Манифест“, „Борьба классов во Франции“, „Гражданская война во Франции“, „Критика Готской программы“, и в ряде писем: к Вайдемайеру, Зорге, Бебелю и др. Маркс и Энгельс не перестают ставить вопрос о диктатуре пролетариата.

Как же представляют себе Маркс и Энгельс диктатуру пролетариата. Диктатура пролетариата это—свержение буржуазии и господство пролетариата. Диктатура пролетариата это—насильственное низвержение буржуазии. Диктатура пролетариата это—завоевание пролетариатом политической власти. Диктатура пролетариата это—возвышение пролетариата на степень господствующего класса. Диктатура пролетариата это—деспотическое вторжение в право собственности и в буржуазные условия производства. Диктатура пролетариата это—переход к уничтожению классов вообще, к обществу, лишенному классов. Диктатура пролетариата это—уничтожение всех производственных отношений, на которых основаны классовые различия,—это уничтожение всех общественных отношений, соответствующих этим производственным отношениям,—это переверт во всем мире идей, возникающих из этих общественных отношений. Диктатура пролетариата—это экспроприация в пользу общества всех средств производства. Диктатура пролетариата это переход к отмене государства. Диктатура пролетариата—это целый период между капиталистическим и коммунистическим обществом. Диктатура пролетариата—это государство переходного периода.

Так представляли себе диктатуру пролетариата и Маркс и Энгельс. Образец диктатуры пролетариата в прошлом: Парижская Коммуна. Образец диктатуры пролетариата в настоящем: Союз Советских Социалистических Республик.

Проф. Н. Козырев.

¹⁾ Цитировано по Ленину „Пролетарская революция и ренегат Каутский“ Сбор соч, том XV, стр. 448 и 449.

²⁾ К. Каутский „От демократии к государствен. рабству“ Берлин 1922 г. стр. 104 и 105.

Спроба пастаноўкі летніх практычных работ па лясной энтамалёгіі ў Белар. Акадэміі с. г. ў сувязі з эканамічным значэннем шкодных шасьціножак.

Характар практычных летніх работ па лясной энтамалёгіі павінен вызначацца самою сутнасцю гэтае дысцыпліны, якую ня заўжды і ня ўсе аднолькава разумеюць. Энтамалёгія, якую зусім нядаўна вылучылі з курсу заалёгіі ў самастойную дысцыпліну, яшчэ і да гэтага часу дасканалы ня вызначана. Старая школа эктамолёгаў глядзела і глядзіць на энтамалёгію, як на пашыраны аддзел заалёгіі і з адпаведным да яе паходам. Гэты погляд на энтамалёгію яшчэ жыве, але, можна сказаць напэўна, дажывае свой век.

Практычная дзейнасць амэрыканскіх энтамалягічных устаноў і развіццё справы абароны расьлін у нас у СССР (асабліва ў РСФСР і УССР) канкрэтна вызначаюць задачы прыкладнае энтамалёгіі, а значыцца, і курсы па прыкладной энтамалёгіі, што чытаюцца ў ВНУ-ах на лясным і агра-намічным факультэтах. Спецыяльная энтамалёгія (лясная ці сельска-гаспадарчая) гэта ня ёсць выключна аддзел заалёгіі, а нешта іншае, што вызначаецца адпаведнымі гаспадарчымі адзнакамі. Энтамолёг нашае айчыны Б. П. Увараў, які цяпер працуе ў Лёндане, у сваім курсе па сельска-гаспадарчай энтамалёгіі, чытаным у 1920 годзе ў Тыфліскім с.-х. Інстытуце, вызначае энтамалёгію, як частку расьлінаводства. Пашыраючы такое азначэнне на лясную энтамалёгію, мы павінны глядзець на яе, як на частку лесагадоўлі, як на адзін з адмоўных фактараў у лясной гаспадарцы. Праўда, гэтае азначэнне не павінна зусім эмансываць энтамалёгію ад заалёгіі з тае прычыны, што галоўныя палажэнні заалёгіі патрэбны нам для рацыянальнага высьвятленьня многіх пытанняў з энтамалёгіі, але-ж мы імі павінны карыстацца, як спосабамі, і ні ў якім разе не ўтоешамліваць іх з мэтай.

Калі мы прыем азначэнне энтамалёгіі, як часткі лесагадоўлі, якая вывучае адмоўныя зьявы ў лясной гаспадарцы, дык тады патрэбен эканамічны падыход у вывучэнні шкоднікаў. А гэта з аднаго боку зробіць лягчэйшым праходжэнне курсу энтамалёгіі, бо тады будзе скінуты лішні баласт—ня будзе патрэбы вывучаць некалькі соцень шкоднікаў з лацінскімі назвамі, што напамінь вывучаліся ў мінулы час па падручніку Н. А. Халадоўскага, які і да гэтага часу зьяўляецца каштоўным даведнікам, а з другога боку—шкелетавалі-б да поўнае назіральнасці курс энтамалёгіі, ясна намаляваўшы эканамічнае значэнне шкодных шасьціножак.

Падобныя меркаваньні меў на ўвазе праф. А. В. Шастакоў, калі ён чытаў курс энтамалёгіі для студэнтаў Беларускае Акадэміі с.-г., які ён і пабудоваў на вывучэнні эканамічнага значэння шкоднікаў лясное гаспадаркі, чым пазбавіў курс ад лішніх традыцыйнае зацяжаранасці.

Падставаю для вывучэння энтамалёгіі павінна быць эканамічнае значэнне шкоднікаў, якое кваліфікуюцца ў гаспадарчых адносінах пэўнаю адмоўнаю велічынёю.

Сапраўдных шкоднікаў лесу і ня дужа многа—ня больш чатырох-пяці дзесяткаў. Добрае і сумленнае вывучэнне біалёгіі і спосабаў барацьбы з гэтым нешматлікім спіскам шкоднікаў дало-б магчымасць будучаму спецыялістаму лесаводу зусім вольна арыентавацца ў гэтым шкодным гаспадарчым фактары. Лесаводу-практыку трэба ведаць сыстэматыку па энтамалёгіі столькі, каб ён мог адрозніць шкодную энтамафауну ад няшкоднае.

Грунтуючыся на такіх поглядах на лясную энтамалёгію, трэба паставіць і летнія практычныя заняткі так, каб яны давалі студэнту толькі тое, што патрабуецца ад яго ў яго службовай практыцы.

Улетку 1926 году, у часе прахаджэння летняе практыкі, студэнтам, пасля таго, як яны азнаёміліся з шкоднымі шасціножкамі ў лесе, дадзены былі заданні па даследванні лесу.

Невялікая спроба 1926 году выразна паказала, што сучаснага студэнта больш задавальняе непасрэдна практычны падыход да справы, чым адны толькі экскурсыі і збіраньне матар'ялу аб шкодніках.

Галоўная ўвага ў часе летняе практыкі па энтамалёгіі была звернута на дасьледваньне пэўных плошч лесу, мэта якіх была—высьветліць, у якой меры заражоны яны шкоднікамі ў дадзенай мясцовасьці. Навучальная практыка адбывалася ў Горацкім лясніцтве Акадэміі (Сенькава), дае з усіх лясных парод пераважае елка. Студэнты склалі акты дасьледваньня гэтых плошч лесу, што зьяўляецца малюнкам летніх практычных заняткаў па лясной энтамалёгіі.

Акт № 1. Спробная плошча ў 43-м квартале Горацкага лясніцтва ў 800 кв. мэтраў (40 м. × 20 м.), якая непасрэдна прылягае к дарозе. Агульнае становішча вучастку: Вялікая заваленасьць ламаччам. Яловы дрэвастан у ўзросьце 80—100 год з паўнатаю 0,6. Падросьць роўнамерна прыгнечаны. Сярэдняя вышыня лесу 35—40 арш.; сярэдні прамер стволу 5 вяршкоў. Падлесак рэдкі з верабіны ды крушыны. Акрышчэ глебы: майнік, курасьлеп, чарніцы і інш.

На вучастку ёсць два яловых дрэвы, якія нядаўна самапраўна сьсеклі сяляне і гэтыя дрэвы выпадкова зьявіліся ў ролі прынадных дрэў.

Абсьледваныя дрэвы падзелены на дзьве групы: пануючыя (тры першыя класы па Крафту) і прыгнечаныя (дзьве апошнія класы па Крафту).

Пільны агляд ствалоў даў ніжэйзьмешчаныя вынікі (гл. табл. 1).

Табл. 1

Агульная колькасьць ствалоў.	Пануючых		Прыгнечаных		У В А Г А
	Здаровых	Заражон. караед.	Здаровых	Заражон. караед.	
64	18	6*)	39	1	*) Дрэвы гэтыя разьмешчаны на пэрыфэрыі (краі) дзялянікі каля дарогі.
100%	28,1%	9,4%	60,9%	1,6%	

Стан яловага недаросту

Табл. II.

Агульная колькасць ствалоў	Дабранадзейных		Недабранадзейных		У В А Г А
	Здаровых	Заражон.	Здаровых	Заражон.	
92	34	—	58	—	Усе здаровы

Стан піёў

Табл. III.

Агульная колькасць ствалоў	Яловых		Асінавых		У В А Г А
	Здаровых	Заражон.	Здаровых	Заражон.	
6	—	2*)	—	4**)	*) Вышыня сьвежых піёў больш 1 арш. заражоны караедам. **) Піі старыя заражоны дрывасекамі

Абследваньне прынадных дрэў паказала гэткую меру інтэнсыўнасьці заразьлівасьці стволу караедам:

На $\frac{1}{4}$ кв. аршыну 14 гнёзд *Ips typographus* L. (на 1 кв. арш. 56 гнёзд) і 13 гнёзд *Pityogenes chalcographus* L. (на 1 кв. арш. 52 гнязды).

У верхняй частцы стволу на $\frac{1}{8}$ кв. арш. 24 гнязды *Pityogenes chalcographus* L. (на 1 кв. арш. 192 гнязды).

На адным дрэве, якое вельмі было заражона караедамі *Ips typographus* L. і *Pityogenes chalcographus* L. заўважана, што тут быў і *Xyloterus lineatus* Ol.

Калі бралася спроба на хрушча (*Melolontha hyppocastani* Fabr.), дык знойдзена 28 лярв на 1 кв. мэтры на дрэвах малодшага ўзросту.

Для другога вучастку, у якім вяліся дасьледваньні, абралі плошчу ў тым-жа самым квартале, якая ня была завалена ламаччам, і з ліставым падростам. Акт дасьледваньня наступны:

Акт № 2. Другая спроба закладзена ў квартале № 43, дзе самапраўнае высецкі не назіралася, паводаль ад дарогі, на плошчы ў 400 кв. мэтраў, ламаччам не завалена. Дрэвастан яловы з паўнатою 0,5. Асіна адзінкамі. Сярэдні ўзрост 80—100 год. Сярэдняя вышыня дрэў 35 арш. Сярэдні прамер—6 вяршк. Падрост—асіна і клён. Падлесак—ляшчына, ліпа, верабіна, бружмень, брызьліна і воўчая ягада.

Акрыцьцё густое травяністае, шмат папараці.

Тып насадак—сьвежая рамень.

Вынікі дасьледваньня на караедаў

Табл. IV.

Табл. IV.									
Колькасць ствалоў	Е л к а				А с і н а				У В А Г А
	Пануючых		Прыгнечаных		Пануючых		Прыгнечаных		
	Здар.	Зараж.	Здар.	Зараж.	Здар.	Зараж.	Здар.	Зараж.	
15	11	—	3	—	1	—	—	—	Усе здаровы

Дасьледваньне падросту:

1. Асіны—105 д. Лісьцё паедзена жукамі і лярвамі з сям. Chrysomelidae.
2. Ліпы—65 дрэў. Лісьцё заражона галамі.
3. Клёну—40 дрэў. Усе здаровы.

Як узялі спробу на хрушча, дык на адным квадратным мэтры знайшлі 296 лярв.

Вынік, атрыманы пасля дасьледваньня дзвюх закладзеных плошч з розным экалягічным і гаспадарчым характарам, відавочна паказаў студэнтам, што спрыяе разьвіцьцю эканамічна шкодных шасьціножак у ўмовах цяперашняга часу і месца.

Дасьледваньне першае плошчы (акт № 1), якая была завалена ламачам і на якой валяліся нядаўна сьсечаныя яловыя ствалы, а таксама тырчэлі сьвежыя пні (самапраўная высечка), досыць яскрава падкрэсьліла, што зьяўляецца адным з галоўных фактараў пашырэньня караедаў у Беларусі; дасьледваньне-ж другое плошчы (гл. акт № 2), якая ў гігіянічных адносінах процілегла першай, выразна паказала, якое вялікае значэньне набывае гігіена лесу ў сэнсе папярэджаючых спосабаў змаганьня з караедамі.

Эканамічнае значэньне караедаў у абодвух дасьледваных вучастках выяўлена лічбамі ў адпаведных таблічках.

Экалягічнае апісаньне плошч надало студэнтам мажлівасьці, апрача таго, разабрацца ў пытаньні інтэнсыўнасьці засяленьня хрушчамі пэўных месц, у залежнасьці ад ліставых парод. Ступень заразьлівасьці плошч хрушчом была выяўлена таксама колькасна.

Калі мы будзем прывучаць будучых спэцыялістых колькасна выяўляць адмоўныя зьявы ў лясной гаспадарцы, як шкоду ад шкоднікаў, дык пазбавімся мінулае зусім суб'ектыўнае меркі—„мала“, „сярэдне“, „многа“, „надта многа“ і г. д.

Лічучы патрэбным вядзеньне летніх практычных заняткаў у паказаным кірунку—кірунку эканамічнага падліку шкоды ў лесе ад шкоднікаў, мы гэтым самым увядзём энтамалёгію ў шчыльны кантакт з дысцыплінамі па лясной гаспадарцы і асабліва з лесаэканомікай, якая мае вялікае значэньне ў умовах рацыянальнае гаспадаркі.

Лічу сваім абавязкам выказаць удзячнасьць дэкану ляснога факультэту Беларускай Акадэміі Сельскае Гаспадаркі праф. Вячаславу Іванавічу Пераходу, за дапамогу ў часе правядзеньня практычных заняткаў па лясной энтамалёгіі ў вышэйпамянёным кірунку.

Б. Бранцаў.

VII.

Беларускія фасфарыты паводле даных вэгэ- цыйных досьледў з яравой пшаніцаю.

(З работ Агрохэмічнай лябараторыі)

Фосфарнае пытаньне, якое мае ў вышэйшай ступені важнае значэньне для сельскай гаспадаркі—бо большасьць культурных глебаў патрабуе фосфару—можа быць вырашана для БССР шляхам скарыстаньня фасфарытаў. Крыніцаю фасфарытаў, неабходных для гэтай мэты, могуць служыць ня толькі тыя нетравыя поклады фасфарытаў, якія разьмяшчаюцца паблізу межаў БССР у РСФСР, але і адкрытыя ў апошні час нетравыя поклады ў межах самой Беларусі, на якія неабходна звярнуць увагу. Найбольш прэстэжым і таньнім спосабам скарыстаньня фасфарытаў для ўздыму ўрадлівасьці глебаў, у цяперашні час зьяўляецца ўжываньне фасфарыту ў неперапрацаваным хэмічна выглядзе ў форме фасфарытнай мукі.

У сувязі з гэтым лябараторыяй агранамічнай хэміі Беларускай Дзяржаўнай Акадэміі С. Г. намечаны шэраг дасьледваньняў з мэтай ўсебаковага вывучэньня дзейнасьці фасфарытнай мукі на глебах БССР. Першая з гэтых прац, ужо апублікаваная ў працах Навуковага Таварыства па вывучэньню Беларусі¹⁾ і якая складаецца з досьледаў лябараторных і часткова мікравэгэцыйных, ставіла сабе мэтай высвятленьне характару ўзаемадзеяньня фасфарытаў, у прыватнасьці беларускіх фасфарытаў, з падзолавай глебай, галоўным чынам, высвятленьне ўплыву фасфарыту на ўтрыманьне лёгка-расчыняльнай фосфарнай кісьліны ў глебе.

Рэзультаты гэтай працы могуць быць зьведзены да наступных палажэньняў:

1. Унясеньне фасфарыту ў ненасычаную аснаваньнямі падзолавую глебу значна падвышае ўтрыманьне лёгка-расчыняльнай фосфарнай кісьліны ў апошняй, прычым фасфарыт толькі трохі ўступае ў гэтым напрамку супэрфасфату.

2. Пры сумесным унясеньні ў глебу фасфарыту і вапны, дзейнасьць апошняй праяўляецца ў двух напрамках: а) у паніжэньні расчыняльнасьці фосфарнай кісьліны фасфарыту і б) у падвышэньні расчыняльнасьці злучэньняў глебавага фосфару. Апошні працэс тлумачыцца пераходам фасфатаў жалеза і алюмінія ў больш лёгкарасчыняльныя фасфаты кальцыя і мінералізаваньнем фосфараарганічных злучэньняў.

3. Шчолачнасьць асяродку, што ўзьнікае ў глебе пры ўнясеньні разам з фасфарытам значных колькасьцяў вапны, адмоўна адбіваецца на расчыняльнасьці фосфарнай кісьліны фасфарыту і на даступнасьці для расьліны лёгкарасчыняльных форм фосфару.

4. Пры ўнясеньні фасфарыту ў ненасычаную аснаваньнямі падзолавую глебу, падвышаецца ўтрыманьне фосфарнай кісьліны глебай расчыня-

¹⁾ Праф. О. К. Зіхман-Кедраў і О. Э. Зіхман. „Некаторыя даныя аб узаемадзеяньні фасфарытаў з падзолавай глебай“. Працы Навуковага Таварыства па вывучэньню Беларусі т. I. 1926 г.

5. Падвышэнне ўтрымання фосфарнай кісліны ў глебавай росчыне пад уплывам унесенага ў падзолавую глебу фасфарыту па нормах, што ўжываюцца ў с.-г. практыцы і больш высокіх, не залежыць ад колькасці апошняга.

Пасля гэтай першай працы, якая паказала, што фасфарыты, у прыватнасці беларускія фасфарыты, пры ўнясенні ў падзолавую глебу могуць рабіць вельмі добры ўплыў на ўтрыманне лёгка-расчыняльнай даступнай расылінам фосфарнай кісліны, намі былі прадпрыняты далейшыя даследаванні адносна дзейнасці беларускіх фасфарытаў на розных падзолавых глебах шляхам пастаноўкі вегетацыйных, мікравегетацыйных, палявых і лябараторных досьледаў. Частка гэтых даследаванняў, к цяперашняму часу закончаная, складае змест працы, якая тут выкладаецца.

Праца гэта выканана часткова на сродкі, адпушчаныя Цэнтральным Саветам Авіяхіму БССР., часткова на сродкі катэдры Агранамічнай і Арганічнай хэміі Беларускай Дзяржаўнай Акадэміі С. Г. і аграхэмічнага аддзелу Горацкай С. Г. даследчай станцыі

У гэтай працы вывучалася дзейнасць беларускіх фасфарытаў на падзолавых глебах шляхам пастаноўкі вегетацыйных досьледаў і хэмічнага аналізу прадуктаў ураджаю і глебы пасля ўборкі расылін у кожнай паасобнай пасудзіне. Праца складалася з чатырох паасобных досьледаў.

У першым досьледзе высьвятлялася дзейнасць беларускіх фасфарытаў на розных падзолавых глебах раёну Горацкай даследчай станцыі; у другім—параўноўвалася дзейнасць беларускіх фасфарытаў—Калінскага і Амсьціслаўскага—з дзейнасцю Сешчынскага фасфарыту і супэрфасфату; у трэцім параўноўваліся розныя нормы Калінскага фасфарыту: 45, 90 і 135 кілёграмаў P_2O_5 на гэктар; у чацьвертым высьвятляўся ўплыў дробнасці памолу Калінскага і Амсьціслаўскага фасфарытаў.

Досьледы гэтыя былі пастаўлены з наступнымі трыма падзолавымі глебамі: лёйсавідна-суглінкавай глебай Стэбутаўскага даследчага поля, суглініста-супясковай глебай фольварку Іванова і супясковай глебай фольварку Дрыбін, хэмічны і мэханічны склад каторых прыводзіцца ніжэй.

Табліца № 1

ВЫЗНАЧАНЫЯ ВЕЛІЧЫНІ.	Г Л Е Б А		
	Стэбутаўскага поля	Хв. Іванова	Хв. Дрыбін
РН	6,24	6,00	6,10
N—агульная колькасць	0,148 ‰	0,077 ‰	0,066 ‰
P_2O_5 —	0,116 „	0,094 „	0,088 „
„ расчыняльная у 1‰ цытронавай кісліне	0,0148 „	0,0091 „	0,0093 „
„ воднарасчыняльная	0,00046 „	0,00043 „	0,00045 „
Ёмістасьць паглынання у Са (Са, Mg K, H)	0,274 „	0,102 „	0,106 „
Паглынёны Са	0,215 „	0,047 „	0,042 „
„ Mg	0,025 „	0,013 „	0,015 „
„ K	0,011 „	0,009 „	0,010 „
„ H	0,00056 „	0,00141 „	0,00169 „
Г у м у с	2,60 „	1,48 „	1,15 „
CO ₂	0,05 „	0,04 „	0,04 „
Вільгаёмістасьць	36,2 „	29,4 „	27,0 „
Часьцінак дыяметру 1,00—0,25 mm	2,7 „	36,4 „	29,1 „
„ 0,25—0,05 „	11,0 „	17,6 „	33,4 „
„ 0,05—0,01 „	52,3 „	23,6 „	17,9 „
„ < 0,01 „	34,0 „	22,4 „	19,6 „

Пры гэтых досьледах ужывалася пяць узораў фасфарытаў і адзін узор супэрфасфату, хэмічны аналіз каторых даў наступныя вынікі:

$\% \text{P}_2\text{O}_5$

Табліца № 2

Р О Д У Г Н А Е Н Ь Н Я	Агульнай	Цытронава-расчыняльнай	Воднарасчыняльнай
С у п е р ф а с ф а т	18,4	—	17,6
Фасфарыт № 1 Месьціслаўскі, буйнага памолу (мэтал. сита № 160)	17,5	6,94	0,045
Фасфарыт № 2 Месьціслаўскі, дробнага памолу (шоўк. сита № 12)	19,1	7,37	0,042
Фасфарыт № 3 Калінінскі, буйнага памолу (мэтал. сита № 160)	17,9	7,01	0,033
Фасфарыт № 4 Калінінскі, дробнага памолу (шоўкавае сита № 12)	18,2	7,45	0,031
Фасфарыт Сешчынскі	17,3	6,45	0,033

Першы досьлед быў пастаўлены з усімі трыма глебамі.

Сэрыя пасудзін з Іваноўскай глебай была пастаўлена па наступнай схэме:

Без угнаеньняў, фасфарыт № 3, фасфарыт № 1, К, К + фасфарыт № 3, N, N + фасфарыт № 3, К + N, К + N + фасфарыт № 3.

Сэрыя з Дрыбінскай глебай па схэме скарачанай:

Без угнаеньняў, фасфарыт № 3, фасфарыт № 1, К + N, К + N + фасфарыт № 3.

Сэрыя са Стэбутаўскай глебай таксама па скарачанай схэме:

Без угнаеньня, фасфарыт № 3, К + N, К + N + фасфарыт № 3.

Фасфарыт укладаўся з разьліку 90 кілёграмаў P_2O_5 на гэктар, адпавядаюча 0,28 грам на пасудзіну. Калі ўкладаўся ў выглядзе KCl з разьліку 0,42 грамаў на пасудзіну. Азот уносіўся ў выглядзе NaNO_3 з разьліку 0,28 грам N на пасудзіну.

Астатнія тры досьледы былі пастаўлены толькі з аднєю Іваноўскай глебай.

Другі—па схэме: Без угнаеньняў, супэрфасфат, фасфарыт Сешчынскі, фасфарыт № 3, фасфарыт № 1. Фасфарыт укладаўся ў такіх жа колькасьцях як і ў першым досьледзе, а супэрфасфат з разьліку 45 клгр. P_2O_5 на гэктар, адпаведна 0,14 грам P_2O_5 на пасудзіну.

Трэці—толькі з Калінінскім фасфарытам па схэме: Без угнаеньняў, фасфарыт № 3—45 клгр. P_2O_5 на гэктар, фасфарыт № 3—90 клгр. P_2O_5 на гэктар, фасфарыт № 3—135 клгр. P_2O_5 на гэктар, фасфарыт № 4—45 клгр. P_2O_5 на гэктар, фасфарыт № 4—90 клгр. P_2O_5 на гэктар.

Чацьвёрты—па схэме: Без угнаеньняў, фасфарыт № 3, фасфарыт № 4, фасфарыт № 1, фасфарыт № 2. Фасфарыт укладаўся ў такіх жа колькасьцях, як і пры першым досьледзе.

Пры нашых досьледах ужываліся пасудзіны з ацынкаванай бляхі ў 25 см. вышыні і ў 20 см. у дыяметры з бакавымі трубкамі для паліўкі. Перад пастаноўкай досьледу пасудзіны былі пакрыты Дамаравым лакам. У якасьці дрэнажу ўжывалася бітае пляшачнае шкло.

Набіўка пасудзін вытваралася 20 і 21 чэрвеня 1926 году, прычым глеба даводзілася да 40% поўнай вільгаёмістасьці. Стэбутаўскай глебы ўмяшчалася ў пасудзіны па 7 кілёграмаў, Іваноўскай па 8 кілёграмаў і

Дрыбінскай па 8,5 кілёграмаў. Пры ўсіх чатырох досьледах была пасеяна яравая пшаніца *Triticum vulgare var. lutescens* расы *Poltavensae*, лініі Саратаўскай станцыі № 62. Пасеў вытвараўся прарошчаным насеннем па 10 адзінак на пасудзіну.

Усходы прадаўжаліся з 4/VI па 30/VI. 5/VII было зроблена прарэджваньне да 8 расьлін на пасудзіну. Вільготнасьць увесь час досьледу падтрымлівалася ў межах 50 — 70% ад поўнай вільгаёмістасьці кожнай глебы. З 25/VII па 31/VII расьліны каласіліся, а з 30/VII па 5/VIII — красавалі. Уборка была зроблена 2 кастрычніка, *хоць к гэтаму часу ня ўсе* расьліны былі нармальна высьпелымі. Амаль не ўва ўсіх пасудзінах 8 аснаўных сыяблёў зусім высьпелі, але-ж частка сыяблёў кушчэньня была яшчэ зялёная. У паасобных выпадках былі ня зусім дасьпелыя расьліны і сярод аснаўных, што меж іншым мела месца сярод кантрольных расьлін на дрыбінскай глебе. Тым ня меней чакаць поўнага высьпелваньня было нельга, бо надыйшло хмарнае надвор'е са зьніжанай тэмпературай, якое не абяцала хуткага дасьпелваньня расьлін, якія асталіся, і акрамя гэтага у вэгэтацыйную хатку сталі наведвацца мышы і псавальні каласы.

Дзякуючы гэтаму прышлося некалькі пасудзін цалкам ліквідаваць і акрамя таго ў лічбы часьці пасудзін — каля дзясятка — якія страцілі 1 — 2 каласы, прышлося ўводзіць папраўкі, выходзячы з сярэдняе вагі пакінутых нечапанымі каласоў і часткова з адносін зерня к саломе ў расьлінах раўналежных пасудзін. За час досьледу на некаторых расьлінах зьявіліся ў невялікай колькасьці тлі, але іх зараз-жа пільна зьнішчалі і не давалі распаўсюджвацца, дзякуючы чаму прыметнае шкоды яны досьледу не зрабілі. Пасьля ўборкі ўраджай сушыўся пры 30—40° С і па азначэньні сухое масы ў зерні і ў саломе драбніўся на млынку Эксдэльсгёр і падлягаў хэмічнаму дасьледваньню.

У прадуктах ураджаю была азначана агульная колькасьць фосфарнай кісьліны, каля і азоту.

Пры вызначэньні фосфарнай кісьліны і каля, мы прытрымліваліся наступнай мэтодыкі.

Узоры зерня і саломы абпапеляліся паводле мэтаду праф. Нэйбаўэра з некаторымі зьменамі ў парцаляных тыглях з дадаткам воцатнакіслага кальцыя з разьліку: на 1 грам, матэрыі, што абпапяляецца 17 міліграмаў воцатнакіслага кальцыя, расчыненага ў 3 куб. см. дыстыляванай вады пры абпапеленьні зерня і ў 10 куб. см. вады пры абпапеленьні саломы.

Атрыманы такім чынам попел абліваўся 10 куб. см. 10% саянай кісьліны і награваліся на вадзяной сушні да тае пары, пакуль уся саяная кісьліна ня выпарыцца. Затым, пасьля награваньня на вадзяной сушні яшчэ ў працягу 1/2 гадзіны, попел апрацоўваўся 1/2 куб. см. 10% саянай кісьліны і 15 куб. см. дыстыляванай вады і яшчэ раз ставіўся на вадзяную сушню. Пасьля 5 хвілін награваньня на сушні, тое, што было ў тыглі, перанасілася ў мерную коўбачку ў 100 кб. см. У далейшым аддзяленьне фосфарнай кісьліны ад каля ў атрыманай росьчыне вытваралася таксама згодна паказаньняў Нэўбаўэра. Дзеля гэтага да вадкасьці ў коўбачцы прылівалі вапнівага малака да тае пары, пакуль фэнолфталеінавая паперка пачырванее і ахварбоўка пляойдзе ў вадкасьць. Затым вадкасьць у коўбе даводзілася дыстыляванай вадою да меткі і фільтравалася.

У азначанай частцы атрыманай такім чынам росьчыны вызначаўся калі кобальтнітрытым мэтадам, а ападак ішоў на вызначэньне фосфарнай кісьліны.

Дзеля гэтага фільтр з ападкам змяшчаўся ў тую-ж мерную коўбачку і пасля дадатку 10 куб. см. азотнай кіслыны (1,2) і дыстыляванай вады трасеньнем разьбіваўся на шматкі, вадкасьць ў коўбе даводзілася дыстыляванай вадой да меткі, фільтравалася цераз складчаты фільтр, пасля чаго ў азначаным аб'ёме фільтрату азначалася фосфарная кіслына па мэтаду Nyssens'a.

Азот азначаўся па мэтаду Кіельдаля.

Азначэньне абсалютна сухое масы ў прадуктах ураджаю першага досьледу дало наступныя рэзультаты: (Гл. табліцу № 3 стар. 200)

З прыведзеных рэзультатаў відаць, што ўзятыя для досьледаў тры падзолавыя глебы вядуць сябе кожная па свойму.

На глебе фольварку Іванова мы маем пад уплывам фасфарыту значнае падвышэньне як ураджаю зерня, так і ўраджаю саломы. Пры гэтым падвышэньне ўраджаю зерня значна больш падвышэньня ўраджаю саломы (44% супроць 19%).

Пад уплывам фасфарыту прыметна павялічыліся таксама адносіны зерня да саломы, вага 1000 зернятак, велічыня паасобных зернят і лік зернят, а таксама скараціўся пэрыяд вэгэтацыі. Дадатак салетры сам па сабе спрыяючы значнаму падвышэньню ўраджаю зерня і яшчэ больш падвышэньню ураджаю саломы ў моцнай ступені падвысіў станючы эфэкт фасфарыту.

Супольнае ўкладаньне фасфарыту з салетрай дало таксама максымальны эфэкт адносна павялічэньня вагі і велічыні зернят. Хлёрысты калі насупроць сам па сабе даў адмоўны эфэкт, але пры супольным укладаньні з фасфарытам значна павысіў эфэкт апошняга да ўраджаю саломы. Акрамя таго, як азотавае, так і калійнае ўгнаеньне паменшылі адносіны зерня да саломы і падоўжылі пэрыяд вэгэтацыі. У глебе фольварку Іванова наогул можна адзначыць два мінімумы: фосфарны і азотны.

У пасудзінах з глебай фольварку Дрыбін, пад уплывам фасфарыту прыметна падвысіўся толькі ўраджай зерня, ураджай жа саломы нават некалькі зьнізіўся. Акрамя таго ўкладаньне фасфарыту тут таксама спрыяла падвышэньню адносін зерня да саломы, вагі 1000 зернят, велічыні сярэдняга зерняці і скарачэньню пэрыяда вэгэтацыі.

Пры супольным укладаньні з фасфарытам салетры і хлёрыстага калія, мы маем значнае падвышэньне ня толькі ўраджаю зерня, але й ураджаю саломы. Укладаньне фасфарыту ў глебу Стэбутаўскага дасьледчага поля ніякага эфэctu не дало. Тут даў прыметнае павялічэньне ўраджаю саломы супольны дадатак калійнага і азотавага ўгнаеньняў. Адсутнасьць эфэctu ад укладаньня фасфарыту ў глебу Стэбутаўскага поля тлумачыцца тым, што тут фосфар ня ў мінімуме—гэта акалічнасьць была ўстаноўлена і іншымі дасьледваньнямі нашай лябараторыі. За гэтае-ж гавораць велічыні адносін зерня да саломы, вагі 1000 зернят, велічыні сярэдняга зерняці ўраджаю кантрольных дзялянак глебы Стэбутаўскага дасьледчага поля, якія блізкі к даным, атрыманым на другіх глебах пры ўкладаньні фасфарыту. Гэтыя даныя такім чынам кажуць за тое, што ў глебе Стэбутаўскага дасьледчага поля расьліна можна атрымаць у здавальняючай колькасьці фосфарную кіслыну і без кладаньня фосфарнакіслых угнаеньняў. Тым ня меней, ранейшымі дасьледваньнямі нашай лябараторыі вызначана, што характар узаемадзеяньня фасфарыту з глебай Стэбутаўскага дасьледчага поля такі-ж, як і пры другіх падзолавых глебах, г. зн. праяўляецца ў падвышэньні ўтрыманьня даступнай расьлінам фосфарнай кіслыны, як цытронава-расчыняльнай, так і водна-расчыняльнай.

Акрамя таго з гэтай табліцы відаць, што ў пасудзінах з усімі трыма глебамі, ўкладаньне фасфарыту зьнізіла транспірацыйны каэфіцыэнт, а ў

Абсолютна сухая масса

Табліца № 3

УНЕСЕНА Ў ГЛЕБУ.	Лік сьцябел	Рост у см.	Температурны каэфіцыент	Зерня			Салома			Усяго			Адносныя зер- ня да салома			Вага 1000 зернят		
				Пасобныя пасудзіны	Сярэдняе	Стасунак	Пасобныя пасудзіны	Сярэдняе	Стасунак	Пасобныя пасудзіны	Сярэдняе	Стасунак	Пасобныя пасудзіны	Сярэдняе	Стасунак	Пасобныя пасудзіны	Сярэдняе	Стасунак
І В А Н О Ў С К А Я Г Л Е Б А																		
Без угнаення	8	86		2,52			4,31			6,83			0,58			26,5		
"	10	73	455	2,21	2,51	100	4,06	4,15	100	6,27	6,66	100	0,55	0,61	100	23,9	25,9	100
"	9	85		2,80			4,09			6,89			0,69			27,5		
Фасф. № 3	8	98		3,65			5,26			8,91			0,69			29,6		
"	8	95	322	3,73	3,61	144	4,97	4,94	119	8,70	8,55	128	0,75	0,73	120	29,3	29,4	114
"	8	97		3,45			4,58			8,03			0,75			29,3		
Фасфарыт № 1	8	100		3,76			5,33			9,09			0,71			29,2		
"	8	88	372	3,43	3,60	143	4,89	5,11	123	8,32	8,71	131	0,70	0,71	116	—	29,2	113
К	12	70		1,49			3,85			5,34			0,39			24,6		
"	8	70	287	1,62	1,56	62	3,00	3,43	83	4,62	4,98	75	0,54	0,47	77	20,9	22,8	89
К+фасф. № 3	14	85	363	3,10	3,39	135	6,05	6,45	155	9,15	9,84	148	0,51	0,53	87	24,3	26,1	101
"	15	88		3,68			6,84			10,52			0,54			27,9		
N	16	90		4,03			8,75			12,78			0,46			27,4		
"	15	85	290	2,99	3,51	140	6,68	7,72	186	9,67	11,23	169	0,45	0,46	75	28,2	27,8	107
N+фасф. № 3	12	107		6,34			9,23			15,57			0,69			33,7		
"	16	90	307	5,11	5,73	229	9,68	9,46	230	14,79	15,18	228	0,53	0,61	100	—	33,7	130
К+N	13	90		2,97			6,57			9,54			0,45			29,1		
"	14	82	271	2,85	2,91	116	6,51	6,54	157	9,36	9,45	142	0,44	0,45	74	26,6	27,9	108
К+N+фасф. № 3	16	98	265	4,69	4,69	187	10,09	10,09	243	14,78	14,78	222	0,47	0,47	77	26,3	26,3	102
Д Р Ы Б Ї Н С К А Я Г Л Е Б А																		
Без угнаення	15	95		3,17			7,95			11,12			0,40			23,4		
"	15	88	457	2,72	2,95	100	6,80	7,38	100	9,52	10,32	100	0,40	0,40	100	23,4	24,6	100
Фасф. № 3	8	106	385	3,90			5,78			9,68			0,68			31,3		
"	10	108		4,03	3,97	135	6,82	6,30	85	10,85	10,27	100	0,59	0,64	160	25,9	28,6	116
Фасф. № 1	8	113		4,34			6,72			11,06			0,65			28,4		
"	9	110	457	4,41	4,38	149	6,33	6,53	88	10,74	10,90	106	0,70	0,68	167	30,8	29,6	120
К+N	17	97		3,37			8,32			11,69			0,41			25,2		
"	12	98	278	3,21	3,29	111	6,90	7,61	103	10,11	10,90	106	0,47	0,44	110	26,1	25,7	104
К+N+фасф. № 3	15	103	319	3,77	3,77	128	9,97	9,97	135	13,74	13,74	133	0,38	0,38	95	23,5	23,5	95
С Т Ъ Б У Т А Ў С К А Я Г Л Е Б А																		
Без угнаення	8	105		5,64			6,97			12,61			0,81			33,0		
"	8	106	348	4,78	5,21	100	7,00	6,99	100	11,78	12,20	100	0,68	0,75	100	29,3	31,2	100
Фасф. № 3	9	104		4,86			6,83			11,69			0,71			34,4		
"	9	98	332	5,38	5,12	98	7,21	7,02	100	12,59	12,14	100	0,75	0,73	97	33,8	34,1	109
К+N	10	91		4,95			9,10			14,05			0,54			28,2		
"	10	97	242	5,36	5,16	99	9,83	9,47	135	15,19	14,62	120	0,56	0,55	73	28,0	28,1	90
К+N+фасф. № 3	11	97		5,05			9,95			15,00			0,51			25,2		
"	10	87	239	5,59	5,32	102	8,68	9,32	133	14,27	14,64	120	0,64	0,58	77	30,2	27,7	89

пасудзінах з Іваноўскай і Дрыбінскай глебамі яно зрабіла уплыў затрымальнага парадку на кушчэнне і дало больш высокія расьліны. Укладаньне калійнага і азотавага ўгнаеньняў таксама зьнізіла ўсюды транспірацыйны каэфіцыент.

Азотавае ўгнаеньне само па сабе ці пры супольным укладаньні з калійным угнаеньнем спрыяла кушчэнню.

Рэзультаты аналізу прадуктаў ураджаю першага досьледу прыводзяцца ніжэй (гл. таб. №№ 4, 5, 6).

З гэтых даных азначэньня фосфарнай кісьліны (табл № 4) відаць, што праэнтае ўтрыманьне фосфару, як у зерні так і ў саломе, пасудзін з глебай фольварку Іванова ад унясеньня фасфарыту зьнізілася, але агульнае ўтрыманьне фосфару ў ураджаі зерня і ва ўсім ураджаі падвысілася. На колькасьць фосфару ў ураджаі саломы і ў 1000 зернят фасфарыт прыметнага ўплыву не зрабіў.

Унясеньне хлёрыстага калія на процант фосфару ў зерні і ў саломе прыметнага уплыву не зрабіла, а абсалютную колькасьць фосфару ў ураджаі зьнізіла. Унясеньне салетры пацягло за сабою зьніжэньне процанту фосфару ў зерні. Супольнае ўнясеньне калійнага і азотавага ўгнаеньняў дало зьніжэньне процантнага ўтрыманьня фосфару ў зерні.

Ураджаі глебы фольварку Дрыбін прыйшлося сабраць ў той час, калі расьліны кантрольных пасудзін яшчэ здавальняюча ня высьпелі і крыху адсталі адносна сьпеласьці ад другіх расьлін, што не магло не адбіцца на іх хэмічным складзе. Затым даныя пасудзін з Дрыбінскай глебай нельга лічыць пэўнымі. Тут у зерні праэнтае ўтрыманьне фосфару ў пасудзінах з фасфарытам такое-ж, як і кантрольных пасудзінах, а агульная колькасьць фосфару пры ўнясеньні фасфарыту ў ураджаі зерня і ў 1000 зернят падвысілася. У саломе, як процантнае ўтрыманьне, так і агульнае ўтрыманьне фосфару ў ураджаі ў сувязі з унясеньнем фасфарыту зьнізілася. Супольнае ўнясеньне калійнага і азотавага ўгнаеньняў зьнізіла процант фосфару ў зерні і ў саломе.

Наогул розьніцу адносна ўтрыманьня фосфару ў прадуктах ураджаю пасудзін з глебай фольварку Іванова і пасудзін з глебай фольварку Дрыбін, можна растлумачыць тым, што ў кантрольных расьлінах, дзякуючы іх нездавальняючай сьпеласьці, частка фосфарнай кісьліны ня справілася перайсьці з саломы ў зерня, бо гэты працэс адплыву фосфару з вэгэтацыйных ворганаў у гэнэрацыйныя можа прадаўжацца да поўнай сьпеласьці.

У глебе Стэбутаўскага дасьледчага поля, якая не рэагуе на фосфар, унясеньне фасфарыту прыметнага уплыву на ўтрыманьне фосфару ні ў зерні ні ў саломе ня ўчыніла. Адначасовае ўнясеньне калійнага і азотавага ўгнаеньня падвысіла процантнае ўтрыманьне фосфару ў саломе, у сувязі з чым, пры прыметным падвышэньні ўраджаю саломы, значна падвысілася агульная колькасьць фосфарнай кісьліны ва ўраджаі саломы.

З рэзультатаў азначэньня калія (табл. № 5), якія тут прыведзены, відаць, што ўнясеньне фасфарыту ў глебу фольварку Іванова на процантавае ўтрыманьне калія ў зерні ўплыву не зрабіла, а ў саломе процант калія зьнізіла. Агульная-ж колькасьць калія пры ўнясеньні фасфарыту ў ураджаі зерня прыметна падвысілася. Таксама і ў ураджаі саломы маем тэндэнцыю к падвышэньню. Унясеньне хлёрыстага калія нямнога падвысіла процантавае ўтрыманьне калія ў зерні і прыметна ў саломе; ў ўраджаі зерня пасудзін з калійным угнаеньнем, калія зьявілася менш, чым у кантрольных пасудзінах, а ў ураджаі саломы і ў агульным ураджаі зерня і саломы столькі-ж. Пры супольным унясеньні калійнага ўгнаеньня з азо-

P₂O₅

Табліца № 4

УНЕСЕНА Ў ГЛЕБУ	о/о/о змест						Абсолютная колькасць у міліграмах											
	У зерні			У саломе			У зерні			У саломе			Усяго			На 1000 зярня		
	Пасобная пасудзіна	Сярэдняе	Стасунак	Пасобная пасудзіна	Сярэдняе	Стасунак	Пасобная пасудзіна	Сярэдняе	Стасунак	Пасобная пасудзіна	Сярэдняе	Стасунак	Пасобная пасудзіна	Сярэдняе	Стасунак	Пасобная пасудзіна	Сярэдняе	Стасунак
І В А Н О Ў С К А Я Г Л Е Б А																		
Без угнаення	1,45			0,44			36,5			19,0			55,5			428		
"	1,41	1,42	100	0,38	0,47	100	31,2	35,7	100	15,4	19,5	100	46,6	55,2	100	375	411	100
"	1,41			0,59			39,5			24,1			63,6			431		
Фасфарыт № 3	1,26			0,38			46,0			20,0			66,0			414		
"	1,27	1,29	91	0,38	0,37	79	47,4	46,5	130	18,9	18,3	94	66,3	64,8	117	414	422	103
"	1,34			0,35			46,2			16,0			62,2			437		
Фасфарыт № 1	1,24			0,36			46,6			19,2			65,8			403		
"	1,29	1,27	89	0,33	0,35	74	44,2	45,4	126	16,1	17,7	91	60,3	63,1	114	—	403	98
К	1,33			0,62			19,8			23,9			43,7			363		
"	1,55	1,44	101	0,24	0,43	92	25,1	22,5	63	7,2	15,6	80	32,3	38,0	69	360	362	88
К+фасф. № 3	1,35			0,44			41,9			26,6			68,5			365		
"	1,25	1,30	91	0,46	0,45	96	46,0	44,0	123	31,5	29,1	149	77,5	73,0	132	387	376	91
N	1,19			0,39			48,0			34,1			82,1			362		
"	1,26	1,23	87	0,41	0,40	85	37,8	42,9	120	27,4	30,8	158	65,2	73,7	134	394	378	92
N+фасф. № 3	1,09			0,22			69,1			20,3			89,4			409		
"	1,06	1,08	76	0,27	0,25	53	54,2	61,7	173	26,1	23,2	119	80,3	84,9	154	—	409	100
К+N	1,30			0,42			38,6			27,6			66,2			420		
"	1,28	1,29	91	0,53	0,48	102	36,5	37,6	105	34,5	31,1	159	71,0	68,6	124	379	400	97
К+N+фасф. № 3	1,09	1,09	77	0,33	0,33	70	51,1	51,1	143	33,3	33,3	171	84,4	84,4	153	318	318	77

Д Р Ы Б І Н С К А Я Г Л Е Б А

Без угнаення	1,22			0,43			38,7			34,2			72,9			285		
"	1,25	1,24	100	0,37	0,40	100	34,0	36,4	100	25,2	29,7	100	59,2	66,1	100	321	303	100
Фасфарыт № 3	1,25			0,30			48,8			17,3			66,1			391		
"	1,31	1,28	103	0,33	0,32	80	52,8	50,8	140	22,5	19,9	67	75,3	70,7	107	339	365	120
Фасфарыт № 1	1,25			0,23			54,3			15,5			69,8			355		
"	1,34	1,30	105	0,39	0,31	75	59,1	56,7	156	24,7	20,1	68	83,8	76,8	116	413	384	127
К+N	1,15			0,38			38,8			31,6			70,4			290		
"	1,15	1,15	93	0,32	0,35	88	36,9	37,9	104	22,1	26,9	91	59,0	64,7	96	300	265	97
К+N+фасф. № 3	1,16	1,16	94	0,29	0,29	73	43,7	43,7	120	28,9	28,9	97	72,6	72,6	110	273	273	90

С Т Э Б У Т А Ў С К А Я Г Л Е Б А

Без угнаення	1,35			0,53			76,1			36,9			113,0			445		
"	1,43	1,39	100	0,57	0,55	100	68,4	72,3	100	39,9	38,4	100	108,3	110,7	100	419	432	100
Фасфарыт № 3	1,39			0,52			67,6			35,5			103,1			478		
"	1,31	1,35	97	0,62	0,57	104	70,5	69,1	96	44,7	40,1	104	115,2	109,2	99	443	461	100
К+N	1,30			0,64			64,4			58,2			122,6			367		
"	1,39	1,35	97	0,71	0,68	124	74,5	69,5	96	69,8	64,0	167	144,3	133,5	121	389	378	100
К+N+фасф. № 3	1,35			0,67			68,2			66,7			134,9			340		
"	1,32	1,34	96	0,56	0,62	113	72,8	70,5	99	48,6	57,7	150	121,4	128,2	116	399	370	100

K₂O

Таблица № 5

УНЕСЕНА Ў ГЛЕАУ	‰ з ь м е с т						Абсолютная колькасьць у міліграмах											
	У зерні			У саломе			У зерні			У саломе			У сяго			На 1000 зернят		
	Пасобная пасудзіна	Сярэдняе	Стасунак	Пасобная пасудзіна	Сярэдняе	Стасунак	Пасобная пасудзіна	Сярэдняе	Стасунак	Пасобная пасудзіна	Сярэдняе	Стасунак	Пасобная пасудзіна	Сярэдняе	Стасунак	Пасобная пасудзіна	Сярэдняе	Стасунак
І В А Н О Ў С К А Я Г Л Е Б А																		
Без угнаеньня	0,81			3,85			20,4			166			186			215		
"	0,72	0,80	100	4,05	3,80	100	15,9	20,2	100	164	158	100	180	178	100	172	209	100
"	0,87			3,50			24,3			143			167			239		
Фасфарыт № 3	0,77			3,30			28,1			174			202			228		
"	0,78	0,78	98	3,50	3,40	89	29,1	28,0	139	174	168	107	203	196	110	228	228	109
"	0,78			3,40			26,9			156			183			228		
Фасфарыт № 1	0,79			3,23			29,7			172			202			231		
"	0,74	0,77	96	3,30	3,27	86	25,4	27,6	136	161	167	106	186	194	109	—	231	111
К	0,88			4,15			13,1	13,5	67	160	153	97	173	167	94	216	198	95
"	0,86	0,87	109	4,85	4,50	118	13,9			146			160			180		
К+фасф. № 3	0,82	0,81	101	4,05	3,87	102	25,4	27,4	136	245	249	158	270	276	155	204	214	102
"	0,80			3,68			29,4			252			281			223		
N	0,80	0,84	105	2,60	2,64	70	32,2	29,3	144	228	204	129	260	233	131	219	234	112
"	0,88			2,68			26,3			179			205			248		
N+фасф. № 3	0,72	0,76	95	2,15	2,18	57	45,6	43,0	213	198	206	130	244	249	140	243	243	116
"	0,79			2,20			40,4			213			253			—		
К+N	0,99	0,93	116	3,50	3,51	92	29,4	27,1	134	230	230	146	259	257	144	288	260	124
"	0,87			3,51			24,8			229			254			231		
К+N+фасф. № 3	0,84	0,84	105	3,92	3,92	103	39,4	39,4	195	396	396	251	435	435	244	221	221	106
Д Р Ы Б Ї Н С К А Я Г Л Е Б А																		
Без угнаеньня	0,99			2,75			31,4			219			250			232		
"	0,88	0,94	100	2,95	2,85	100	23,9	27,7	100	201	210	100	225	238	100	226	229	100
Фасфарыт № 3	0,81			3,52			31,6			203			235			253		
"	0,80	0,81	86	2,95	3,24	114	32,2	31,9	115	201	202	96	233	234	98	207	230	100
Фасфарыт № 1	0,80			3,64			34,7			245			280			227		
"	0,80	0,80	85	3,54	3,59	126	35,3	35,0	126	224	235	112	259	270	113	246	237	104
К+N	0,97	0,93	99	3,70	3,75	132	3,8	30,2	109	308	285	136	340	316	133	244	238	104
"	0,89			3,80			28,6			262			291			232		
К+N+фасф. № 3	0,87	0,87	93	3,60	3,60	126	32,8	32,8	119	359	359	171	392	392	165	204	204	89
С Т Э Б У Т А Ў С К А Я Г Л Е Б А																		
Без угнаеньня	0,90			2,40			50,8			167			218			297		
"	0,90	0,90	100	2,55	2,48	100	43,0	46,9	100	179	173	100	222	220	100	264	281	100
Фасфарыт № 3	0,83			2,40			40,3			164			204			285		
"	0,80	0,82	91	2,41	2,41	97	43,0	41,7	89	174	169	98	217	211	96	270	278	99
К+N	0,93	0,92	102	3,32	3,41	138	46,0	47,1	100	302	323	187	348	370	168	262	257	92
"	0,90			3,50			48,2			344			392			252		
К+N+фасф. № 3	0,85	0,89	99	3,50	3,58	144	42,9	47,4	101	348	333	192	391	380	173	214	248	88
"	0,93			3,65			51,9			317			369			281		

тавым ці фосфарнакіслым назіралася прыметнае падвышэнне колькасці калія ў ураджаі, асабліва ў саломе. Унясенне салетры на процанце калія ў зерні не адбілася, а ў саломе процантавае ўтрыманне калія знізілася.

У ўраджаі зерня і саломы пры ўнясенні салетры колькасць калія падвысілася. З даных пры азначэнні калія ў ураджаі пасудзін з Іваноўскай глебай асабліва звярталі на сябе ўвагу: моцнае зніжэнне процанту калія ў саломе пры супольным ўнясенні салетры і фасфарыту (57% у параўнанні з кантрольнымі расьлінамі) і моцнае падвышэнне (117%) колькасці калія ў ураджаі саломы пры камбінацыі калійнага, азотавага і фосфарнакіслага ўгнаенняў. У пасудзінах з глебай Дрыбінскага даследчага поля з недаспелымі кантрольнымі расьлінамі, мы маем пры ўнясенні фасфарыту зніжэння процантаў калія ў зерні і падвышэнне процанту калія ў саломе, а таксама падвышэнне абсалютнай колькасці калія ў ураджаі зерня. Пры камбінацыях $K + N$ і $K + N + \text{фасфарыт}$ падвысіўся процант калія ў саломе і агульная колькасць калія ў ураджаі зерня і ў ураджаі саломы.

У глебе Стэбутаўскага даследчага поля мы бачым зніжэнне процанту калія ў зерні пры ўнясенні фасфарыту. Пры камбінацыях $K + N$ і $K + N + \text{фасфарыт}$ тут назіраецца значнае падвышэнне процанту калія ў саломе і агульнай колькасці калія ў ураджаі саломы.

Разглядаючы рэзультаты азначэння азоту ў ураджаі глебы Іваноўскага даследчага поля (табл. № 6) мы бачым, што ўнясенне фасфарыту ў глебу пацягло за сабой зніжэнне процантавага ўтрымання азоту і ў зерні і ў саломе, падвышэнне колькасці азоту ў ураджаі зерня і зніжэнне ў ураджаі саломы. Унясенне калійнага ўгнаення падвысіла процант азоту ў саломе і знізіла колькасць азоту ў ураджаі зерня, у агульным ураджаі зерня і саломы і ў 1000 зернят. Салетра падвысіла процант азоту ў саломе і колькасць азоту як у ўраджаі зерня, так і ў ураджаі саломы.

Такую-ж карціну дала камбінацыя $K + N$.

Пры супольным унясенні салетры і фасфарыту, назіраецца максымальнае ўтрыманне азоту і ў ураджаі зерня і ў ураджаі саломы.

У пасудзінах з Дрыбінскай глебай мы назіраем пры ўнясенні фасфарыту зніжэнне процанту азоту ў саломе, падвышэнне колькасці азоту ў ураджаі зерня і ў 1000 зернят і зніжэнне колькасці азоту ў ураджаі саломы. Камбінацыя $K + N$ дала тую-ж карціну, якая назіралася ў пасудзінах з Іваноўскай глебай, г. зн. падвышэнне процанту азоту ў саломе і падвышэнне абсалютнай колькасці азоту ў ураджаі зерня і саломы.

Пры глебе Стэбутаўскага даследчага поля, ўнясенне фасфарыту дало некаторае падвышэнне, як процанту азоту ў саломе, так і колькасці яго ў ураджаі саломы. Камбінацыі $K + N$ і $K + N + \text{фасфарыт}$ падвысілі процант азоту ў зерні і асабліва ў саломе і адпаведна колькасць азоту ў ураджаі зерня і ў ураджаі саломы.

Пры параўнанні паміж сабою ўсіх трох глебаў, якія мы ўзялі для нашых вэгетацыйных досьледаў, бачым, што яны ня толькі па характару ўзаемадзеяння з угнаеннямі, але і самі па сабе значна розняцца адна ад другое.

Найбольшы агульны ўраджай і найбольшы ўраджай зерня дала глеба Стэбутаўскага даследчага поля, за ёй ідзе ў сьлед глеба фольварку

N

Таблиця № 6

УНЕСЕНА Ї ГЛЕБУ	% / 10 зь м е с т						Абсолютная колькосьць у міліграмах											
	Зерня			Салома			Зерня			Салома			Усяго			На 1000 зернят		
	Пасобная пасудайна	Сярэдняе	Стасунак	Пасобная пасудайна	Сярэдняе	Стасунак	Пасобная пасудайна	Сярэдняе	Стасунак	Пасобная пасудайна	Сярэдняе	Стасунак	Пасобная пасудайна	Сярэдняе	Стасунак	Пасобная пасудайна	Сярэдняе	Стасунак
І В А Н О Ё С К А Я Г Л Е Б А																		
Без угнаення	3,18			0,76			80,1			32,8			112,9			843		
"	3,41	3,32	100	1,01	0,80	100	75,4	83	100	41,0	33	100	116,4	116	100	815	861	100
"	3,36			0,64			94,1			24,7			118,8			924		
Фасфарыт № 3	2,60			0,52			94,9			27,4			122,3			770		
"	2,68	2,72	82	0,47	0,49	61	100,0	98	118	23,4	24	73	123,4	122	105	785	799	93
"	2,87			0,49			99,0			22,4			121,4			841		
Фасфарыт № 1	2,18			0,48			82,0			25,6			107,6			637		
"	2,90	2,54	76	0,61	0,55	69	109,5	96	116	29,8	28	85	139,3	123	106	—	637	74
К	3,41			1,34			50,8			51,6			102,4			839		
"	2,96	3,19	96	0,76	1,05	131	48,0	49	59	22,8	37	112	70,8	87	75	619	729	85
К+фасф. № 3	2,94			0,66			91,1			39,9			131,0			714		
"	2,89	2,92	88	0,66	0,66	82	106,4	99	119	45,1	43	130	151,5	141	121	806	760	88
N	3,05			1,23			122,9			104,1			227,0			836		
"	3,06	3,06	92	1,25	1,24	155	91,5	107	129	83,5	94	285	175,0	201	173	863	850	99
N+фасф. № 3	2,98			0,84			188,9			77,5			266,4			—		
"	2,91	2,95	89	1,25	1,05	131	148,7	169	207	121,0	99	300	269,7	268	231	1004	1004	117
К+N	3,14			1,23			93,3			80,8			174,1			914		
"	3,33	3,24	98	1,28	1,26	158	94,9	94	113	83,3	82	248	178,2	176	152	886	900	105
К+N+фасф. № 3	2,90	2,90	87	1,20	1,20	150	136,0	136	164	121,1	121	367	257,1	257	221	863	863	100
Д Р Ы Б Ї Н С К А Я Г Л Е Б А																		
Без угнаення	2,87			0,95			91,0			75,5			166,5			672		
"	2,94	2,91	100	0,95	0,95	100	80,0	86	100	64,6	70	100	144,6	156	100	755	714	100
Фасфарыт № 3	3,15			0,63			122,8			36,4			159,2			986		
"	2,62	2,89	99	0,52	0,58	61	112,7	118	137	35,4	36	51	148,1	154	99	758	872	122
Фасфарыт № 1	2,70			0,49			117,2			29,3			146,5			767		
"	2,97	2,84	98	0,55	0,52	55	131,0	124	144	34,8	32	46	165,8	156	100	915	841	118
К+N	3,11			1,36			104,8			113,2			218,0			784		
"	3,17	3,14	108	1,10	1,23	130	101,8	103	121	75,9	95	136	177,7	198	127	827	806	113
К+N+фасф. № 3	3,11	3,11	107	1,16	1,16	122	117,2	117	138	115,7	116	166	232,9	233	149	731	731	102
С Т Ё Б У Т А Ё С К А Я Г Л Е Б А																		
Без угнаення	2,62			0,50			147,8			34,8			182,6			865		
"	2,72	2,67	100	0,46	0,48	100	130,0	139	100	32,2	34	100	162,2	172	100	797	831	100
Фасфарыт № 3	2,62			0,50			127,3			34,1			161,4			891		
"	2,71	2,67	100	0,62	0,56	117	145,8	137	99	44,7	39	115	190,5	176	102	916	904	109
К+N	3,00			1,00			148,5			91,0			239,5			846		
"	3,13	3,07	115	1,10	1,05	217	167,8	158	114	98,1	95	280	265,9	253	147	876	861	104
К+N+фасф. № 3	3,13			1,09			158,0			107,2			265,2			789		
"	2,96	3,05	114	0,90	1,00	208	165,4	162	117	78,1	93	274	243,5	254	148	894	842	101

Дрыбін, якая дала ўраджай саломы большы, чым нават першая глеба і ў рэшце глеба фольварку Іванова, агульны ўраджай каторай амаль ня ўдвойчы меней ураджаю Стэбутаўскай глебы.

Адносіны зерня к саломе і вага 1000 зернят былі найбольшыя ў глебы Стэбутаўскага дасьледчага поля, затым ідзе глеба фольварку Іванова і ў рэшце глеба фольварку Дрыбін.

Хэмічны склад прадуктаў ураджаю, якія атрыманы на гэтых глебах без дадатку якіх-небудзь угнаеньняў, як відаць з разгледжаных вышэй табліц, таксама розны.

Што датычыцца процантавага ўтрымання паасобных элементаў, то найбольшыя ваганьні ў зерні назіраюцца адносна азоту — (Стэбутаўская глеба—2,67%, Іваноўская—3,32%), а ў саломе і адносна азоту (Стэбутаўская глеба—0,48%, Дрыбінская—0,95%) і адносна калія (Стэбутаўская—2,47%, Іваноўская—3,80%).

Абсалютная колькасьць выцягненых пажыўных матэрыялаў вагаецца яшчэ мацней, пры чым адносна агульнай колькасьці фосфару і азоту ў зерні і ў саломе разам назіраецца такая-ж карціна, як і адносна агульнага ўраджаю зерня і саломы—больш за ўсё выцягнena ў пасудзінах са Стэбутаўскай глебай, менш за ўсё—Іваноўскай.

Калія больш за ўсё выцягнena ўраджаем пасудзін з Дрыбінскай глебай. У 1000 зернят больш за ўсё фосфару было атрымана ў ураджаі на Стэбутаўскай глебе, менш за ўсё ў ураджаі на Дрыбінскай глебе; калія больш за ўсё ў пасудзінах са Стэбутаўскай глебай, менш за ўсё—з Іваноўскай; азоту—больш за ўсё ў пасудзінах з Іваноўскай глебай, менш за ўсё—з Дрыбінскай.

Акрамя аналізу прадуктаў ураджаю, пры нашых вэгэацыйных досьледах падлягалі аналізу водныя выцяжкі глебаў з усіх пасудзін у пробах глебы, якія ўзялі пры ўборцы ўраджаю.

Пры гэтым вызначалася канцэнтрацыя вадародных іонаў калёрымэтрычным мэтадам Міхаэліса, фосфарная кісьліна і нітраты таксама калёрымэтрычна і агульная шчолачнасьць тытраваньнем. Рэзультаты гэтых вызначеньняў прыводзяцца ніжэй на табліцы № 7 на стар. 207

Як відаць з гэтых рэзультатаў, пры ўнясенні ў глебу фасфарыту, мы маем павялічэньне фосфарнай кісьліны ў воднай выцяжцы і нязначнае зьніжэньне канцэнтрацыі вадародных іонаў (сотыя РН). Наогул жа шчолачнасьць і колькасьць нітратаў пры гэтым ня зьмяніліся. Што датычыцца паасобных глебаў, якія ўжываліся пры нашых досьледах, то, адносна хэмічнага складу воднай выцяжкі, глебы—Іваноўская і Дрыбінская мала чым адна ад другога адрозніваліся. У глебе Стэбутаўскага дасьледчага поля канцэнтрацыя вадародных іонаў зьявілася ніжэй (РН у сярэднім на 0,2 больш), агульная шчолачнасьць болей, колькасьць нітратаў болей.

Другія тры досьледы былі праведзены, агульна кажучы, у тых жа ўмовах, як і першы досьлед.

Рэзультаты дасьледваньня прадуктаў ураджаю гэтых трох досьледаў прыводзяцца ніжэй на агульнай для ўсіх іх табліцы № 8, пры чым на гэтай табліцы прыводзяцца толькі сярэднія лічбы з рэзультатаў кожнай пары пасудзін, бо аб ваганьнях паміж данымі паасобных пасудзін даюць поўнае ўяўленьне рэзультаты першага досьледу, пры каторым ужывалася наогул тая-ж мэтадыка, што і пры другіх досьледах.

Пры параўнаньні паміж сабою дзеяньня розных фасфарытаў і супэрфасфату адносна сухой масы мы бачым, што на той падзолавай глебе фольварку Іванова, якую ўзялі для досьледу, фасфарыты далі большае падвышэньне ўраджаю зерня і ўраджаю саломы, чым супэрфасфат. Адно-

Табліца № 7.

УНЕСЕНА Ў ГЛЕБУ	pH		У мгр. на 1 кгр. абс. сух. глебы.					
			HCO ₃		P ₂ O ₅		NO ₃	
	Паасоб. пасуд.	Сярэдн.	Паасоб. пасуд.	Сярэдн.	Паасоб. пасуд.	Сярэдн.	Паасоб. пасуд.	Сярэдн.
ІВАНОЎСКАЯ ГЛЕБА								
Без угнаення	6,00		50,0		4,4		0	
"	6,00	6,00	48,8	47,2	4,3	4,3	0	1,4
"	6,00		42,7		4,3		4,3	
Фасфарыт № 3	6,07		48,8		5,2		Сл.	
"	6,07	6,07	48,8	46,8	5,3	5,2	Сл.	3,0
"	6,06		42,7		5,2		9,0	
Фасфарыт № 1	6,05	6,06	48,8		6,1		Сл.	
"	6,06		48,8	48,8	6,8	6,5	Сл.	Сл.
К	6,00		50,0		4,3		3,7	
"	5,98	5,99	39,0	44,5	4,1	4,2	19,0	11,4
К + фасфарыт № 3	5,98		37,8		4,7		Сл.	
"	5,96	5,97	37,8	37,8	4,1	4,4	Сл.	Сл.
Н	6,07		58,5		4,2		54	
"	6,05	6,06	51,2	54,8	4,0	4,1	194	124
Н + фасфарыт № 3	6,16		67,1		5,3		133	
"	6,20	6,18	65,8	66,5	5,9	5,6	128	131
К + Н	5,97		34,2		3,4		190	
"	5,97	5,97	31,7	33,0	4,5	4,0	134	162
К + Н + фасфарыт № 3	6,03		42,7		4,7		125	
"	6,02	6,03	39,0	40,9	—	4,7	183	154
ДРЫБІНСКАЯ ГЛЕБА								
Без угнаення	6,10		50,0		4,2		0	
"	6,10	6,10	51,2	50,6	4,7	4,5	0	0
Фасфарыт № 3	6,13		48,8		5,5		0	
"	6,13	6,13	48,8	48,8	5,4	5,5	0	0
Фасфарыт № 1	6,08		35,3		5,4		Сл.	
"	6,08	6,08	35,3	35,3	5,1	5,3	Сл.	Сл.
К + Н	6,10		40,2		5,2		120	
"	6,00	6,05	39,0	39,6	4,7	5,0	258	189
К + Н + фасфарыт № 3	6,05		32,9		3,9		324	
"	6,04	6,05	34,1	33,5	4,8	4,4	165	245
СТЭБУТАЎСКАЯ ГЛЕБА								
Без угнаення	6,24		53,6		4,6		60	
"	6,24	6,24	67,6	60,6	4,6	4,6	50	55
Фасфарыт № 3	6,27		81,7		5,0		57	
"	6,27	6,27	80,5	81,1	4,7	4,9	94	76
К + Н	6,28		84,1		4,8		160	
"	6,28	6,28	84,2	84,2	5,1	5,0	145	153
К + Н + Фасфарыт № 3	6,30		73,2		4,2		320	
"	6,32	6,31	73,2	73,2	4,5	4,4	426	373

УНЕСЕНА У ГЛЕБУ	З Ы М Е С Т.				А Б С О Л Ю Т Н А Я К О Л Ъ К А С Ъ Р Ь У Ъ Р А Д Ж А Л.																		
	% ₁₀₀						Р ₂ О ₅		К ₂ О		N		Сухая масса			У 1000 зирнит							
	Р ₂ О ₅	Зер.	Сал.	Зер.	Сал.	N	Зер.	Сал.	з+с.	Зер.	Сал.	з+с.	Зер.	Сал.	з+с.	в/с	Сухая масса	Р ₂ О ₅	К ₂ О	N			
Без удобрения	1,42	0,47	0,80	3,80	3,32	0,80	35,7	19,5	55,2	20,2	158	178,2	83	33	116	2,51	4,15	6,66	0,61	25,9	411	209	861
Суперф. 45 катр.	1,30	0,28	0,81	3,32	3,01	0,48	37,7	12,8	50,5	23,6	151	174,6	88	22	110	2,90	4,52	7,42	0,65	27,4	395	223	783
Фасф. Септ. 90 катр.	1,32	0,30	0,74	3,26	2,55	0,55	47,1	15,3	62,4	26,1	164	190,1	91	27	118	3,56	5,02	8,58	0,71	29,8	436	218	760
Фасф. № 2 90 катр.	1,26	0,37	0,78	3,20	2,60	0,51	47,2	20,1	67,3	29,4	175	204,4	97	28	125	3,78	5,48	9,26	0,69	28,7	400	224	742
Фасф. № 4 90 катр.	1,25	0,33	0,80	3,30	2,60	0,52	46,2	17,2	63,4	29,4	173	202,4	97	26	123	3,71	5,25	8,96	0,70	29,4	407	233	766
Фасф. № 4 45 катр.	1,30	0,41	0,76	3,32	2,72	0,52	46,3	20,6	66,9	27,0	167	194,0	97	26	123	3,56	5,03	8,59	0,71	30,3	438	230	873
Фасф. № 1 90 катр.	1,27	0,35	0,77	3,27	2,54	0,55	45,4	17,7	63,1	27,6	167	194,6	96	28	123	3,60	5,11	8,71	0,71	29,2	403	231	637
Фасф. № 3 90 катр.	1,29	0,37	0,78	3,40	2,72	0,49	46,5	18,3	64,8	28,0	168	196,0	98	24	122	3,61	4,94	8,55	0,73	29,4	422	228	799
Фасф. № 3 45 катр.	1,30	0,40	0,81	3,40	2,79	0,65	50,3	19,1	69,4	31,3	161	192,3	108	30	138	3,57	4,75	8,32	0,76	29,8	423	254	831
Фасф. № 3 135 катр.	1,29	0,40	0,76	3,22	2,73	0,55	45,5	19,7	65,2	26,7	163	189,7	96	28	124	3,53	5,05	8,58	0,70	29,4	420	222	800

сіны зерня к саломе, вага 1000 зернят, велічыня сярэдняга зерняці і лік зернят у ўраджаі таксама павялічыліся пры фасфарытах больш, чым пры супэрфасфаце. Далей мы бачым, што абодва беларускія фасфарыты (Мсьціслаўскі і Калінінскі) па свайму станючаму эфэкту на ўраджаі зусім раўнацэнны фасфарыту Сешчынскаму, а па ўгнайальнаму дзеянню іх можна лічыць роўнымі.

Пераходзячы к паасобным пажыўным матэрыям, якія здабыты пшаніцай, мы бачым, што процантавае ўтрыманьне фосфару ў зерні і ў саломе пад уплывам фосфарнакіслых угнаеньняў зьнізілася, як і ў першым досьледзе і што асаблівай розьніцы паміж беларускімі фасфарытамі, Сешчынскім фасфарытам і супэрфасфатам у гэтых адносінах няма.

У ўраджаі зерня колькасьць фосфару ў пасудзінах з фасфарытам большай чым у кантрольных пасудзінах, пры чым фасфарыты далі большае падвышэньне, чым супэрфасфат. На абсалютную колькасьць фосфару ў ураджаі саломы фасфарыты прыметнага ўплыву ня ўчынілі, а супэрфасфат нават даў зьніжэньне. У пасудзінах з фасфарытамі расьліна здабыла больш калія як у ўраджаі зерня, так і ўраджаі саломы, чым у пасудзінах з супэрфасфатам. Процент азоту ў зерні пад уплывам фасфарытаў зьнізіўся больш, а ў саломе меней, чым пад уплывам супэрфасфату. Абсалютная колькасьць азоту пры ўнясенні фасфарыту падвысілася ў ураджаі зерня болей, а ў ўраджаі саломы меней, чым пры ўнясенні супэрфасфату.

Тая акалічнасьць, што супэрфасфат даў меншы эфэкт, чым фасфарыт, як адносна сухой масы ўраджаю, так адносна і колькасьці фосфару ў ўраджаі, можа быць растлумачана ня толькі расчыняльным дзеяннем на фасфарыт падзолавай глебы, якую ўзялі для досьледу, але і тым, што паводле рэзультатаў нашых лябараторных і палявых дасьледваньняў, расчыняльная фосфарная кісьліна супэрфасфату лёгка паглынаецца нашымі глебамі, ствараючы цяжка-расчыняльныя злучэньні. Адносна ўплыву норм фасфарыту на ўраджаі зерня і саломы і на колькасьць паасобных пажыўных матэрыяў у пшаніцы, атрыманыя рэзультаты не даюць наогул магчымасьці адзначыць якой-небудзь акрэсьленай заканамернасьці. Хоць тая акалічнасьць, што падвышэньне нормы фасфарыту ў 90 кіляграмаў на 1 гэктар, якая звычайна ўжываецца ў с. г. практыцы, да 135 кіляграмаў на гэктар і зьніжэньне яе да паловы нормы ў 45 кіляграмаў на гэктар не адбілася на ўраджаі ў ва ўмовах нашых вэгэтацыйных досьледаў, яшчэ не дае нам права зацьвярджаць, што гэтая зьява абавязкова будзе мець месца і ў полі на ўсіх падзолавых глебах, але ж яна, ва ўсякім выпадку, зьяўляецца здавальняючай асновай для таго, каб паставіць пытаньне аб спробе на нашых глебах у шырокім маштабе меншых норм фасфарыту, чым звычайна раіцца—асабліва, калі прыняць пад увагу, што беларускі фасфарыт, які ўносіўся ў колькасьці роўнай звычайнай норме супэрфасфату (по P_2O_5), даў эфэкт большы, чым супэрфасфат. Спроба дзеяньня малых норм фасфарыту тым больш неабходна, што ў цяперашні час фасфарыт нават у неперапрацаваным выглядзе прадстаўляе сабою для сялянскай гаспадаркі досыць дарагое ўгнаеньне і зьніжэньне ўдвойчы нормы, якая звычайна раіцца, магло-б зрабіць яго значна больш даступным селяніну.

Пераходзячы к разгляду даных досьледу аб уплыве дробнасьці памолу, мы павінны канстатаваць, што ва ўмовах нашага досьледу (у процілегласьці даным шэрагу другіх дасьледваньняў) дробнасьць памолу прыметнага ўплыву ні на ўраджаі, ні на колькасьць пажыўных матэрыяў у прадуктах ураджаю не зрабіла.

Такім чынам мы бачым, што наогул пры значным эфекце фасфарыту, дзеянне фасфарыту буйнага памолу амаль такое-ж, як фасфарыту дробнага памолу і мацней за дзеянне супэрфасфату ня толькі пры ўнясенні ў колькасці ў 2 ці 3 разы большай, чым гэта звычайна ўжываецца, але і пры роўнай з супэрфасфатам.

Тая акалічнасць, што беларускія фасфарыты пры буйным памале далі амаль што зусім такі самы эфект як і пры дробным, можа быць дасканала растлумачана даследаваннямі размоланых фасфарытаў пад мікраскопам праф. Блюдуха. Гэтымі досьледамі было ўстаноўлена, што беларускія фасфарыты зьяўляюць сабой зцамантаваную сумесь вапнавага фасфату з кварцавым пяском. Пры грубым памале вапнавы фасфат дробіцца таксама добра, як і пры дробным, застаюцца-ж ня зусім расцёртымі толькі кварцавыя пяшчынкі, што, зразумела, на пагнальнаы ўласцівасці фасфарыту ніякага шкоднага ўплыву зрабіць ня можа. Гэта мае ва ўмовах БССР вялікае практычнае значэнне, бо зьяўляецца гарантыяй таго, што распрацоўка іх павінна апраўдаць сябе нават і тады, калі-б дробны памол, які патрабуе, многа болей складаных прылад і больш выдаткаў, рабіў-бы занадта дарагімі беларускія фасфарыты.

Пры апошніх трох досьледах таксама, як і пры першым досьледзе, было зроблена даследаванне хэмічнага складу воднай выцяжкі ўсіх пасудзін, якое дало наступныя рэзультаты (табл. № 9).

Табліца № 9

УНЕСЕНА У ГЛЕБУ	рН		У мгр. на 1 кгр. абс. сух. глебы.					
			НСО ₃		Р ₂ О ₅		NO ₃	
	Пасоб- ная па- судзіна	Сярэд- няе	Пасоб- ная па- судзіна	Сярэд- няе	Пасоб- ная па- судзіна	Сярэд- няе	Пасоб- ная па- судзіна	Сярэд- няе
Без угнаення	6,00 6,00 6,00	6,00	50,0 48,8 42,7	47,2	4,4 4,3 4,3	4,3	0 0 4,3	1,4
Супэрфасфат 45 кгр.	6,00 6,02	6,01	46,3 46,4	46,4	4,9 5,2	5,1	10,4 5,2	7,8
Фасфарыт Сешч. 90 кгр.	6,05 6,05	6,05	54,9 70,7	62,8	5,8 5,4	5,6	4,5 3,5	4,0
Фасфарыт № 2 90 кгр.	6,03 6,04	6,04	48,8 47,5	48,2	5,1 5,3	5,2	0 0	0
Фасфарыт № 4 90 кгр.	6,07 6,07	6,07	54,9 61,0	57,5	6,2 5,8	6,0	Сл. Сл.	Сл.
Фасфарыт № 4 45 кгр.	6,07 6,05	6,06	61,0 52,4	56,7	5,2 5,4	5,3	3,9 Сл.	2,0
Фасфарыт № 1 90 кгр.	6,05 6,06	6,06	48,8 48,8	48,8	6,1 6,8	6,5	Сл. Сл.	Сл.
Фасфарыт № 1 45 кгр.	6,07 6,04	6,06	54,9 48,8	51,9	7,0 6,1	6,6	Сл. 4,3	2,2
Фасфарыт № 3 90 кгр.	6,07 6,07 6,06	6,07	48,8 48,8 42,7	46,8	5,2 5,3 5,2	5,2	Сл. Сл. 9,0	3,0
Фасфарыт № 3 45 кгр.	6,03 6,05	6,04	48,8 48,8	48,8	4,7 4,8	4,8	4,0 —	4,0
Фасфарыт № 3 135 кгр.	6,07 6,09	6,08	50,0 54,9	52,5	5,1 5,2	5,2	3,7 Сл.	1,9

Як відаць з гэтых рэзультатаў, ні рознае пахаджэньне фасфарытаў, ні колькасьць фасфарыту, які ўносіцца, ні тонкасьць памолу фасфарытаў прыметнага ўплыву на хэмічны склад воднай выцяжкі ня ўчынілі. Хэмічны склад выцяжкі пасудзін з супэрфасфатам наогул таксама мала адрозьніваецца ад складу выцяжкі пасудзін з фасфарытам.

Рэзультаты хэмічнага аналізу прадуктаў ураджай даюць нам магчымасьць таксама скласьці некаторае ўяўленьне пра характар дзеяньня фасфарыту. Разгледзеўшы ўсе даныя нашых досьледаў, якія тут прыведзены, адносна ўплыву фасфарыту, можна адзначыць тры характэрныя моманты. Менавіта на глебах, якія рэагуюць на фасфарыт, пры ўнясенні апошняга ў глебу мела месца: 1) зьніжэньне процанту фосфару ў зерні і ў саломе; 2) падвышэньне абсалютнай колькасьці фосфару ў ураджаі зерня; 3) падвышэньне ўраджаю зерня (у Іваноўскай глебе таксама і ўраджаю саломы).

Такім чынам, параўноўваючы ўраджай пасудзін з фасфарытам з ураджаем кантрольных пасудзін, мы бачым, што фасфарыт, галоўным чынам, спрыяў намнажэньню сухой масы і ўжо ў меншай ступені намнажэньню фосфарнай кісьліны (у Дрыбінскай глебе ў агульным ураджаі зерня і саломы абсалютная колькасьць фосфарнай кісьліны нават не падвысілася). Гэтую зьяву можна растлумачыць тым, што ў глебе з фасфарытам расьліны мелі магчымасьць намнажаць фосфарную кісьліну больш, чым кантрольныя расьліны ў першыя стадыі свайго разьвіцьця, што спрыяла ў далейшым больш інтэнсыўнаму намнажэньню імі сухой масы. Затым у расьлінах пасудзін з фасфарытам дзякуючы гэтаму ўвесь фосфар, які намнажаўся, быў больш прадукцыйна скарыстаны, бо быў перакінуты з вэгэацыйных ворганаў у гэнэрацыйныя больш поўна, чым гэта мела месца ў кантрольных расьлінах, што ў сваю чаргу спрыяла стварэньню ў іх большай колькасьці і буйнейшага зерня.

З атрыманых намі рэзультатаў можна таксама бачыць, што намнажэньне сухой масы йшло галоўным чынам за кошт угляводнай групы арганічнай матэрыі.

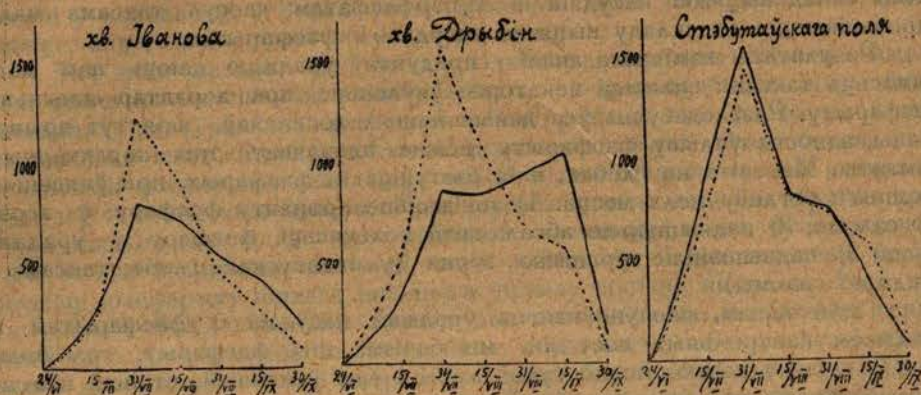
За такое тлумачэньне гэтае зьявы гавораць і даныя нашых назіраньняў над транспірацыяй у працягу вэгэацыйнага пэрыяду. Гэтыя даныя зьмешчаны ніжэй на табліцы № 10 і графіку, якія тут і прыкладаюцца.

Транспірацыя вады расьлінамі на працягу вэгэацыйнага пэрыяду.

Табліца № 10

Г Л Е Б А	УГНАЕНЬНЕ	3 24/VI-15/VII	16/VII-31/VII	1—15/VIII	16—31/VIII	1—15/IX	16—30/IX
ІВАНОЎСКА Я	Без угнаеньня	310	805	735	545	435	200
	Фасфарыт	290	1220	925	480	285	95
ДРЫБІНСКАЯ	Без угнаеньня	365	865	840	935	1035	140
	Фасфарыт	555	1560	1080	680	570	75
СТЭБУТАЎСКАЯ	Без угнаеньня	915	1550	830	765	400	75
	Фасфарыт	760	1430	825	745	580	75

Графік
транспірацыі вады раслінамі без угнаення — і з фасфарытам на глебах



Як відаць з рэзультатаў, якія тут прыводзіліся, і ходу крывых сэрый пасудзін з Дрыбінскай і з Іваноўскай глебай, колькасць вады, што выпарваецца, якая дае магчымасць меркаваць аб намінальнай сухой масы ў раслінах, у першых прабегах росту падвышаецца ў аднолькавай ступені ў раслінах пасудзін з фасфарытам і ў кантрольных раслінах, але далей падвышэнне выпарвальнасці ў першых пачынае ісці хутчэйшым тэмпам, чым у апошніх. Выключэннем з'яўляюцца пасудзіны са Стэбутаўскай глебай, якая, як ужо вышэй сказана, не рэагуе на фосфар. Пры гэтай глебе крывыя выпарвальнасці раслін пасудзін з фасфарытам і без фасфарыту ідуць амаль што раўналежна.

Разгледжаныя тут рэзультаты нашай працы па вивучэнні дзеяння беларускіх фасфарытаў—Калінінскага і Мсціслаўскага—на падзолавых глебах раёну Горацкай даследчай станцыі згодна досьледаў, якія праведзены з яравой пшаніцай, наогул могуць быць ахоплены ў наступным рэзюмэ:

1. Пры ўнясенні ў падзолавыя глебы, якія не насычаны асаваньнямі і рэагуюць на фосфар, беларускія фасфарыты—Калінінскі і Амсьціслаўскі—далі станоўчы эфэкт, пры чым мела месца падвышэнне ўраджаю зерня і саломы.

2. Па сваім угналяльным дзеянні беларускія фасфарыты ня ўступалі фасфарыту Сешчынскаму.

3. Угналяльнае дзеянне беларускіх фасфарытаў з'явілася на падзолавых глебах, якія рэагуюць на фосфар, нават мацней, чым угналяльнае дзеянне суперфасфату ня толькі пры ўнясенні ў падвойнай ці трайной норме, як гэта звычайна мае месца ў с.-г. практыцы, але і пры роўнай колькасці (па P_2O_5) з суперфасфатам.

4. Павялічэнне нормы беларускіх фасфарытаў звыш 45 клгр. P_2O_5 на гэктар да 135 клгр. на гэктар не падвысіла эфэctu фасфарыту на ўраджай.

5. Дробнасць памолу фасфарытаў ня ўчыніла ва ўмовах досьледу прыметнага ўплыву на ўраджай.

6. Унясенне супольна з фасфарытам салетры моцна падвысіла эфэкт фасфарыту.

7. Пры ўнясенні фасфарыту, мела месца павялічэнне адносінаў зерня да саломы.

8. Пры ўнясенні фасфарыту, мела месца павялічэнне вагі і велічыні паасобных зернят.

9. Унясенне фасфарыту спрыяла стварэнню большага ліку зернят.

10. Пры ўнясенні фасфарыту, мела месца скарачэнне перыяду вегетацыі.

11. Пры ўнясенні фасфарыту, мела месца павялічэнне росту расьлін.

12. Унясенне фасфарыту зрабіла ўплыў затрымальнага парадку на кушчэнне.

13. Пры ўнясенні фасфарыту ў падзолавую глебу, якая рэагуе на фосфар, мела месца зьніжэнне процанту фосфару, як у зерні, так і ў саломе побач з падвышэннем абсалютнай колькасці фосфару ў ўраджаі зерня.

14. Пры ўнясенні фасфарыту мела месца падвышэнне абсалютнай колькасці калія ў ўраджаі зерня і саломы.

15. Пры ўнясенні фасфарыту ў падзолавую глебу, якая рэагуе на фосфар, у расьлін, якія нармальна выраслі, мела месца зьніжэнне процанту азоту ў зерні і ў саломе і падвышэнне абсалютнай колькасці азоту ва ўраджаі зерня.

16. Павялічэнне сухой масы ўраджаю пад уплывам фасфарыту ішло галоўным чынам за кошт намнажэння угляводнай групы арганічнай матэрыі.

17. Унясенне фасфарыту ў ненасычаную аснаванымі падзолавую глебу падвысіла ў воднай выцяжка  колькасць фосфарнай кіслёты і ў нязначнай ступені канцэнтраванне вадародных іонаў, ня ўчыніўшы прыметнага ўплыву на агульную шчолачнасць і на колькасць нітратаў.

18. Пры ўнясенні хлёрстага калія ў падзолавую глебу Іваноўскага даследчага поля, мела месца зьніжэнне ўраджаю зерня, ўраджаю саломы і адносін зерня да саломы.

19. Пры ўнясенні натравай салетры ў падзолавую глебу фольварку Іванова, мела месца зьніжэнне процанту калія ў саломе, падвышэнне процанту азоту ў саломе, зьніжэнне адносін зерня да саломы, падвышэнне ўраджаю зерня і ўраджаю саломы, узмацненне кушчэння і падвышэнне колькасці нітратаў у воднай выцяжцы.

20. Пры супольным унясенні натравай салетры і хлёрстага калія, мела месца зьніжэнне процанту фосфару ў зерні, падвышэнне процанту азоту ў саломе, зьніжэнне адносін зерня да саломы і ўзмацненне кушчэння.

Канчаючы лічым патрэбным адзначыць, што ў выкананні гэтай працы прымалі ўдзел: вык. аб. асыстэнта О. Э. Зіхман і студэнты-практыканты А. А. Лясюкова і І. Х. Рыжоў.

Узоры фасфарытаў дзеля гэтых нашых досьледаў былі нам любезна дадзены праф. Блюдоху, а чыстая лінія пшаніцы праф. К. Г. Рэнардам і Г. Р. Рэго, за што лічым сваім абавязкам выказаць ім шчырую падзяку.

Праф. О. К. Зіхман-Кедрай і А. Ю. Лявіцкі.

Weissruthenische Phosphorite nach den Vegetations— Versuchen mit Sommerweizen.

Aus den Arbeiten des Agriculturchemischen Laboratoriums der Weissruthenischen Staatlichen Ldw. Akademie.

Vorstehende Arbeit bestand aus vier Vegetations-Versuchen, an denen die Wirkungen weissruthenischer Phosphorite auf drei Podsolböden aus dem Bezirk der Gorkischen Versuchs-Station mit verschiedener mechanischer Zusammensetzung erforscht wurden. Alle Versuche wurden mit Sommerweizen ausgeführt. Die Ernteergebnisse wurden einer chemischen Analyse unterworfen, wobei in denselben bestimmt wurden: die Phosphorsäure, Kali und Stickstoff. In den Wasserauszügen der einzelnen Böden aus allen Gefässen wurde nach der Ernte die Phosphorsäure, die Nitrate, die Concentrationen der Wasserstoff-Ionen und die Gesamttalkalität festgestellt. Die solcher Art erhaltenen Ergebnisse können in folgender Zusammenfassung kurz zusammengefasst werden.

1. Die weissruthenischen Phosphorite der Kalininsche und Mistslawische ergaben bei ihrer Einführung in mit Basen nicht gesättigte Podsolböden, welche auf Phosphor reagierten, durchweg positive Effekte, die sich in einer Ertragssteigerung an Korn und Stroh äusserten.

2. Nach ihrer Wirkung stehen die weissruthenischen Phosphorite dem Seschtschinsky'schen Phosphorite nicht nach.

3. Die Wirkung weissruthenischer Phosphorite äusserte sich in Podsolböden, die auf Phosphor reagierten, in noch stärkerem Masse sogar, als diejenige von Superphosphat, und zwar nicht nur in einer Beigabe der zwei- bis dreifachen Menge der Normalgabe von Superphosphat, sondern auch bei einer Gabe der gleichen Mengen (an P_2O_5), wie sie im Superphosphat verabreicht wurden.

4. Eine Steigerung der Gabe von weissruthenischen Phosphoriten über die Norm von 45 Kg. je Hektar bis zu 135 Kg. pro Hektar ergab keine weitere Ertragserhöhung durch Phosphoritbeigabe.

5. Der Feinheitsgrad der Vermahlung weissruthenischer Phosphorite äusserte unter den gegebenen Versuchsbedingungen keinen merklichen Einfluss.

6. Eine gleichzeitige Beigabe von Salpeter zur Phosphoridüngung ergab eine erhebliche Steigerung der Phosphoridwirkung.

7. Durch Einbringung von Phosphoriten erfolgte eine Steigerung des Verhältnisses an Korntrug zum Strohertrag.

8. Durch Düngung mit Phosphoriten wurde eine Erhöhung des Gewichtes und der Grösse des einzelnen Körners hervorgerufen.

9. Die Phosphoridüngung begünstigte die Bildung einer grösseren Anzahl von Körnern.

10. Durch Beigabe von Phosphoriten wurde eine Verkürzung der Vegetationsperiode bewirkt.

11. Die Phosphoritgabe verursachte ein verstärktes Längenwachstum der Pflanzen.

12. Die Phosphoridüngung wirkte hemmend auf die Bestockungsfähigkeit der Pflanzen ein.

13. Bei dem Einbringen von Phosphoriten in einen Podsolboden, der auf Phosphor reagierte, fand eine Erniedrigung des Procentgehaltes an Phosphor sowohl im Korn, als auch im Stroh mit einer gleichzeitigen Erhöhung des Gesamtgehaltes an Phosphor im Korntrug statt.

14. Bei einer Beigabe von Phosphoriten fand eine Steigerung des Gesamtgehaltes an Kali in den Ernteerträgen von Korn und Stroh statt.

15. Bei einer Düngung der Podsolböden, die auf Phosphor reagieren, mit Phosphoriten fand in normal gedeihenden Pflanzen eine Verminderung des Procentgehaltes an Stickstoff im Korn sowohl, wie im Stroh statt und gleichzeitig eine Erhöhung des Gesamtgehaltes an Stickstoff im Kornertrage.

16. Die Zunahme der Gesamtmasse an Trockensubstanz der Ernte vollzog sich unter der Einwirkung von Phosphoriten hauptsächlich auf Kosten des Kohlenhydrat-Anteils der organischen Stoffe.

17. Ein Einbringen von Phosphoriten in einen mit Basen nicht angesättigten Podsolboden hatte im Wasserauszuge des Bodens eine Erhöhung des Gehaltes an Phosphorsäure und in geringem Grade eine Konzentration der Wasserstoff-Ionen zur Folge, ohne gleichzeitig eine merkbare Einwirkung auf die Gesamttalkalität und den Gehalt an Nitraten auszuüben.

18. Bei einer Beigabe von Kaliumchlorid in den Podsolboden des Iwanowo'schen Versuchsfeldes verminderte sich der Ernteertrag an Korn und an Stroh und desgleichen das Verhältniss von Kornertrag zum Strohertrag.

19. Bei einer Beigabe von salpetersauerem Natrium in den Podsolboden des Versuchsgutes Iwanowo fand eine Verminderung des Procentgehaltes an Kali im Stroh statt, desgleichen eine Herabsetzung des Verhältnisses von Korn zu Stroh, eine Zunahme des Procentgehaltes von Stickstoff im Stroh, eine Steigerung des Kornertrages und des Strohertrages eine erhöhte Bestockungsfähigkeit und schliesslich eine Erhöhung des Gehaltes an Nitraten im wässerigen Bodenauszuge.

20. Bei einer gleichzeitigen Beigabe von salpetersauerem Natrium mit Kaliumchlorid erfolgte eine Abnahme des Procentgehaltes an Phosphor im Korn, eine Zunahme des Procentgehaltes an Stickstoff im Stroh, eine Abnahme des Verhältnisses vom Kornertrage zum Strohertrage und eine verstärkte Bestockung.

Prof. O. K. Sichmann-Kedrow und A. I. Lewitzky.

Ёмістасьць паглынаньня і ступень ненасычанасьці глеб Горацкага раёну.

(3 работ Аграхэмічнай лябараторыі).

У сучасны момант асабліва ўвага дасьледчыкаў накіравана на вывучэньне так званага „паглынальнага комплексу“ глеб.

Зацікаўленасьць у вывучэньні паглынальнага комплексу тлумачыцца тэю важнаю роляю, якая належыць яму ў жыцьці глебы. Праяўляючы ў высокай меры здольнасьць да абмену сваёй катыённай часткі на асновы з рознымі саяльнымі растворамі, паглынальны комплекс гэтым самым ёсьць найбольш актыўная складальная частка глебы. Пэўна, што розныя ўзаемадзейнасьці ў глебавым асяродку, якія адбываюцца паміж глебавым растворам і цвёрдаю часткаю апошняй, павінны ў першую чаргу захапляць найбольш рэакцыйна-здольную частку глебы, а гэткаю як раз і будзе паглынальны комплекс. З гэтае прычыны склад і канцэнтрацыя глебавога раствору знаходзяцца ў шчыльнай залежнасьці ад паглынальнага комплексу глеб. Далей, работамі К. К. Гэдройца, А. Н. Сакалоўскага і інш. сьцьверджана, што фізычныя ўласцівасьці глебы (звязнасьць, структурнасьць і г. д.), якія маюць важную ролю ў практыцы земляробства, знаходзяцца ў залежнасьці ад таго ці іншага якаснага і колькаснага складу паглынальнага комплексу глеб.

Такім чынам робіцца зразумелым тое, што паглынальны комплекс мае важнае значэньне ў жыцьці глебы і што вывучэньне яго цікава ня толькі з тэарэтычнага, але і з практычнага боку.

Пад паняцьцем „паглынальны комплекс“ мы будзем, трымаючыся азначэньня Гэдройца¹⁾, разумець тую цвёрдую частку глебы, як мінеральную, таксама арганічную і арганічна-мінеральную, якая знаходзіцца ў дыспэрсным стане і здольна на абмен сваіх асноў на асновы солевых раствораў. За мінеральнаю часткаю паглынальнага комплексу захоўваецца назва „цэалітнай часткі“, а за арганічнаю—„гуматнай“, але гэтым назвам не надаецца таго значэньня, якое яны мелі раней. Прырода „цэалітнай“ і „гуматнай“ частак паглынальнага комплексу нам мала вядома; здольнасьць іх да абмену сваіх асноў гаворыць аб солепадобным характары гэтых злучэньняў, г. з. яны складаюцца з катыённай часткі (што абменьваецца) і аніённай. Гэткімі солепадобнымі злучэньнямі будуць розныя арганічныя матэрыі, алюма і фэрасілікаты і арганічна-мінеральныя стварэньні.

Што да фізычнага стану паглынальнага комплексу, разьмеру яго складальных частак, дык зробленымі ў гэтым кірунку дасьледваньнямі сьцьверджана, што чым вышэй дыспэрснасьць матэрыі, тым больш актыўна праяўляецца дзейнасьць апошняй. Удзел калаідальна-растварымай матэрыі ў гэтым працэсе павінен быць зусім нязначным; дасьледваньні К. К. Гэдройца²⁾ паказалі, што ўва ўсіх глебавых тыпах, за выключэнь-

¹⁾ К. К. Гэдройц. Учение о поглотительной способности почв. Петроград 1922 г.

²⁾ К. К. Гэдройц. Коллоидальная химия в вопросах почвовед. — журн. Оп. Agr. 1912 г.

нем саланчаковых глеб, знаходзіцца нязначная колькасць калоідаў, якія вымяраюцца толькі сотымі і тысячнымі часткамі процанту. Досьледы Жалцінскага¹⁾, König'a і Hassenbäumer'a²⁾ паказалі, што паглынальную здольнасць маюць частачкі далёка некалаідальных разьмераў, так, напр., паводле даных апошніх аўтараў, частачкі менш 0,1 мт. маюць ужо выразную паглынальную здольнасць.

Хоць, напэўна, мэтадыка механічнага аналізу ня зусім дасканалая, каб падзяліць глебавыя часткі на фракцыі і к таму-ж часткі, падзеленыя механічным аналізам, у большасці сваёй ёсць аграгаты калаідальных частак, — усё-ж можна лічыць, што паглынальную здольнасць маюць часткі і некалаідальных разьмераў.

На пытаньне аб тым, якой з дзвёх складальных частак паглынальнага комплексу, арганічнай ці мінеральнай належыць пераважны ўдзел у паглыннанні, сказаць пакуль што таксама цяжка.

Выдаленне арганічнай матэрыі глебы гартаваньнем, што рабілася ранейшымі дасьледчыкамі, не вырашае пастаўленай задачы, бо пры гэтай апэрацыі траціцца паглынальная здольнасць і мінеральнай часткі глебы.

Апошнімі часамі А. Н. Сакалоўскі³⁾ спрабаваў вырашыць гэтую задачу шляхам выдалення гумусу акісьленьнем перакісьсю вадароду. Паводле яго даных аказалася, што падзолавая глеба, пазбаўленая арганічнай матэрыі, траціць 65% першапачатковай паглынальнай здольнасці.

Аднак і гэты спосаб, відаць, ня можа лічыцца пэўным для высвятленьня ролі гумусу ў паглыннанні, бо нельга быць упэўненым, што пры акісьленьні арганічнай матэрыі ня была так ці інакш зачэплена арганічнымі кісьлямі і іншымі прадуктамі, што могуць пры гэтым стварыцца, і мінеральная частка глебы. Як доказ няпэўнасьці такога спосабу для разбурэньня арганічнай матэрыі, можна паказаць на досьлед К. К. Гэдройца⁴⁾, які таксама выдаляў гумус з глебы шляхам акісьленьня перакісьсю вадароду. Рэзультаты яго досьледу былі гэткія, што глеба, пазбаўленая гумусу, амаль што страціла здольнасць да абмену асноў, але ў той самы час наглядалася і зьмена будовы мінеральнай часткі глебы, а ўласна: водная выцяжка з акісьленай глебы выцягвала досыць значныя колькасці паўтарачных вокіслаў, тады, як у воднай выцяжцы з глебы з неакісьленым гумусам апошнія ня былі выяўлены.

Гэткім чынам, пытаньне аб тым, у якой меры прымае ўдзел у паглыннанні арганічная і мінеральная частка глебы, застаецца нявысьветленым; але можна лічыць, што абедзьве часткі глебы бязумоўна гэты ўдзел прымаюць.

Што да дасьледваньня „паглынальнай часткі“ глебы, дык да яго дасьледчыкі падыходзілі з рознымі спосабамі механічнага і хэмічнага аналізу глеб. Сярод хэмічных спосабаў дасьледваньня, найбольш увага звярталася на саянакіслыя выцяжкі, з якіх у Расіі найбольш ужывалася 10%. Лічылася, што 10% саянаю кісьлінаю мы выдзяляем з глебы так званую „цвэлітную частку“, якая прымае ўдзел у працэсах паглыннаньня і абмену.

1) И. П. Жолдинский. Поглодительная способность некоторых русских почв и их мельчайшего механического элемента ила в связи с изучением их состава. Журн. Оп. Agr. т. IX, 1908 г.

2) König і Hassenbäumer. Разбор новых приемов исследования почв. По реф. К. К. Гедройца в Журн. Оп. Agr. т. XXII, 1921—23 г.

3) А. Н. Соколовский. Из области явлений поглощения (Ж. Оп. Agr. т. XV 1914 г.)

4) К. К. Гедройц. Материалы к познанию поглодительной способности почв. 1. Скорость поглощения (Ж. Оп. Agr. т. XIX, 1918 г.)

Аднак дасьледваньні Гэдройца¹⁾, а крыху пазьней і Hissinka²⁾ паказалі, што ў глебе знаходзіцца менш здольных да абмену асноў у параўнаньні з тэю колькасьцю, якая выцягваецца з глеб 10⁰/₀ саянаю кісьлінаю, і што, такім чынам, спосаб гэтае выцяжкі не дае дакладнай велічыні абменнай часткі глебы.

Таксама прапанованы Siolema мэтад афарбаваньня для азначэньня калоідаў у глебе, паводле дасьледваньняў Гэдройца³⁾, ня можа прэтэндаваць на характарыстыку паглынальнага комплексу глеб.

Адзіным і пакуль што магчымым спосабам адноснага дасьледваньня паглынальнага комплексу глеб, зьяўляецца мэтад азначэньня колькасьці абменных катыёнаў глебы на асновы солевых раствораў, якімі глеба апрацоўваецца, ці інакш—эмістасьці паглынанаў.

Тут трэба таксама адзначыць, што сучасныя дасьледчыкі падыходзяць да вывучэньня паглынальнага комплексу з колькаснага боку. Так, напрыклад, А. Н. Сакалоўскі⁴⁾ мэтадам хэмічна-мэханічнага аналізу глеб падразьдзяляе іх на дзьве часткі: актыўны іх, звязаны з Са, і пасыўны.

Спроба выдзяленьня і колькаснага падліку паглынальнага комплексу была таксама зроблена Д. В. Івановым⁵⁾ для чарназёмных глеб. Гэтыя мэтады бязумоўна даюць многа для колькаснага ўяўленьня паглынальнага комплексу, але ў далейшым чакаюць сваёй распрацоўкі.

Сярод абменных асноў паглынальнага комплексу К. К. Гэдройц⁶⁾ і Hissink знаходзяць Са, Mg, K і Na. Па колькасьці на першым месцы стаіць Са—каля 75—80⁰/₀ ад усяе сумы паглынальнага комплексу, затым будзе Mg—каля 20⁰/₀, і толькі нязначная частка, каля 5⁰/₀, прыпадае на K і Na.

Гэтая схэма наглядалася Гэдройцам толькі ў глебах незасоленых; што да саланцовых глеб, дык там першае месца сярод абменных асноў займае Na.

Зробленыя колькасныя дасьледваньні абмену паглынутах асноў кінулі сьветлы прамень і на прыроду нанасычанасьці глеб. Паводле Гэдройца, апошнія ўласьцівасьці глебы абумаўляецца тым, што ў ліку катыёнаў паглынальнага комплексу ёсьць паглынутае вадародны катыён. Гэты вадарод, роўна з іншымі абменнымі асновамі, таксама здольны да абмену на асновы солевых раствораў. Колькасны падлік паглынутага вадароднага катыёну і характарызуе сабою ступень ненасычанасьці глеб.

Іншыя дасьледчыкі, як напр., Daikuhara і Карпен⁷⁾, дапускаюць, што ненасычанасьць, ці як кажа Карпен, абменная кісьліннасьць залежыць ад прысутнасьці ў паглынальным комплексе паглынутага алюмінія.

Аднак, падвесьці абменную кісьліннасьць цалкам да паглынутага алюмінія, здаецца, нельга, бо колькасна Al і цітрынная кісьліннасьць не

¹⁾ К. К. Гэдройц. Поглощительная способность почв и почв цеолиты. осн. (Журн. Оп. Agr. т. XVIII—1916 г.).

²⁾ Dr. D. F. Hissink—Beitrag zur Kenntnis der adsorptionsvorgänge im Boden (Internationale Mitteilungen für Bodenkunde, 1922, Band XIII, Heft 3/6. Berlin) по реф. Е. Ивановой—почв. № 1—2 1925 г.

³⁾ К. К. Гэдройц. Коллоид. химия в вопросах почвов. (ж. Оп. Agr. т. XV—1914 г.).

⁴⁾ А. Н. Соколовский. Из области явлений, связанных с коллоид. частью почвы. Он-же (Изв. Петр. с.-х. Акад. 1919 г.).

⁵⁾ Д. В. Иванов. Поглощающий комплекс чернозема—Научн.-Агр. журн. № 4, 1926 г.

⁶⁾ К. К. Гэдройц. Поглощительная способность почв и почвенные цеолиты основания—Журн. Оп. Agr. т. XVII, 1916 г.

⁷⁾ Е. В. Бобко і Д. Л. Аскинази. Об определении емкости поглощения и ненасыщенности почв.—Труды Научн. Ин-та по Уд. Вып. 25.

заўсёды эквівалентны. Паводле даных Д. Л. Аскіназі¹⁾ для большасці даследваных ім глеб *Al* па эквівалентах менш за велічыні цётрынай кісьліннасьці.

Дзея таго, што пытаньне аб паглынутым алюмінію ня можа яшчэ лічыцца поўнасьцю вырашаным, хоць для падзолавых глеб і магчыма, што *Al* можа быць паглынутым, я ў пытаньні ненасычанасьці буду трымацца тэрміналёгіі, дадзенай К. К. Гэдройцам.

Вадародны катыён уваходзіць як у арганічную, так і ў мінеральную частку паглынальнага комплексу, што даведзена японскімі даследчыкамі і К. К. Гэдройцам, вывучаўшым абменную здольнасьць розных глін²⁾.

На падставе ёмістасьці паглынанага і ненасычанасьці глеб, мы ўяўляем сабе колькасны і якасны склад катыённай часткі паглынальнага комплексу глебы, а таксама ўяўляем адносную велічыню самога паглынальнага комплексу.

У заключэньне я лічу патрэбным адзначыць, што вывучэньне ёмістасьці паглынанага і ненасычанасьці глеб дало магчымасьць паглыбіць нашы тэарэтычныя веды па многіх глебавых працэсах, і ў той-жа час цэлы шэраг пытаньняў практычнага характару, звязаных з сельскагаспадарчаю дзейнасьцю чалавека, знайшлі сваё вырашэньне. Так напр., глебаствараючы працэс, а між іншым—утварэньне падзолу і гэнэзіс саланцоў, у звязку з вывучэньнем катыённай часткі паглынальнага комплексу глеб знаходзяць новае навуковае тлумачэньне. На падставе даследваньня складу катыённай часткі паглынальнага комплексу К. К. Гэдройц³⁾ паспрабаваў пабудаваць клясыфікацыйную схэму глебавых тыпаў. Не разглядаючы падрабязна гэтай клясыфікацыйнай схэмы, трэба адзначыць, што яна, дзея таго што пабудована на ўнутраных азнаках глебы, зьяўляецца значным дапоўненьнем да існуючай геаграфічнай Дакучаева-Сібіртава-Афанасьеўскай сыстэмы.

Даследваньнямі Гэдройца⁴⁾ і Сакалоўскага⁵⁾ таксама ўстаноўлена, што структура глебы знаходзіцца ў шчыльнай залежнасьці ад характару паглынутага асноў. Паглынуты калёіды стварае добрую структуру глебы і, наадварот, замена яго шчолачнымі мэталамі і катыёнам вадароду зьнішчае структуру. Дрэжны фізічны стан нашых падзолавых глеб залежыць ад таго, што ў катыённай частцы паглынальнага комплексу глеб знаходзіцца паглынуты вадародны іён, колькасць якога даходзіць у некаторых падзолавых глебах, паводле даных Гэдройца⁶⁾, да 0,5%, лічучы на Са.

Зразумела, што паляпшэньне фізычных, а таксама і хэмічных уласьцівасьцяў нашых падзолавых глеб ёсьць адна з неадкладных задач, а гэтага можна дасягнуць толькі тады, калі побач з унясьеньнем арганічных угнаеньняў, патрэбная увага будзе зьвернута на мінеральныя тукі і ў пер-

¹⁾ Д. Л. Аскіназі. Формы кислотности и емкость поглощения почв в связи с их известкованием и фосфоритованием (Труды Научн. Ин-та по Удобр. Вып. 38).

²⁾ К. К. Гэдройц. Почвы, ненасыщенные основаниями... (Журн. Опытн. Агр. т. XXII, 1921—23 г.).

³⁾ К. К. Гэдройц. Почв. поглощ. компл. и почвен. поглощ. катионы как основа для постр. генет. почв. кл.

⁴⁾ К. К. Гэдройц. Коллоидальная химия в вопросах почвоведения—Журн. Оп. Агр. т. XV—1914 г.

Он-же. Ультрамеханический состав почвы и зависимости его от рода катиона, находящегося в почве в поглощенном состоянии. Известкование, как мера улучшения ультрамеханического состава почвы—Журн. Оп. Агр. т. XXII, 1921—23 г.

⁵⁾ А. Н. Соколовский. Учет потребности почв в извести и новый метод химико-механического анализа почв Труды Н. И. У. Вып. 13.

Он-же. К познанию почвенных коллоидов (Журн. Оп. Агр. т. XXII).

⁶⁾ К. К. Гэдройц. Учение о поглотительной способности почв.—Петроград 1922 г.

шую чаргу на вапну і фасфарыт. А правільны падыход да пытанняў вапнавання і фасфарытавання знойдзе сваё вырашэнне пры папярэднім вывучэнні ёмістасці паглынання і ступені ненасычанасці глеб.

Пераходзячы да разгляду аналітычнага мататар'ялу, здабытага мною для нашых глеб, я перш каротка супынюся на характарыстыцы глебавага насыцілу даследваных тэрыторый.

Свае доследы я сканцэнтравалі на бліжэйшых зямельных вучастках, якія адбівалі, як мне здавалася, агульны малюнак глебавага насыцілу ў Горацкім раёне. Кіруючымі данымі для выбару вучасткаў мне паслужылі даследванні насыцілаючых парод, зробленыя праф. Я. Н. Афанасьевым¹⁾. З гэтых даследванняў відаць, што з боку глебаствараючых парод Горацкі раён дзеліцца на два падраёны,—адзін лёсавы, а другі з насыцілам лёссападобнага суглінку і пластаватых суглінаспяскоў. Азнака „глебаствараючая парода“ і была пакладзена мною ў аснову пры выбары вучасткаў для даследвання.

Бяручы пад увагу, што бліжэйшыя вакол г. Горак глебы маюць сваімі насыцілаючымі пародамі такую самую двухтыповасць, мне трэба было для характарыстыкі глеб усяго раёну знайсці такія вучасткі, якія-б па сваіх умовах адпавядалі кожнаму з падраёнаў.

Гэткімі вучасткамі былі: для лёсавога падраёну—Горацкая навукальная фэрма з суседнім Стэбутаўскім даследчым полем і глебы в Нівішчы, за 5 вёрст ад г. Горак; для другога падраёну (лёссападобнага) я аблюбаваў зямельны вучастак ф. Іванова, што ляжыць за 5 в. на паўднёвы ўсход ад г. Горак, і вакольныя зямлі в Сенькава, за 7 в. ад гор. Горак на паўночны захад.

На некаторыя асаблівасці ў умовах глебастварэння і глебавага насыцілу названых вучасткаў трэба каротка звярнуць увагу.

Першыя вучасткі (Горацкая навука. фэрма; Стэб. дасл. поле і землі вакол в. Нівішча) ляжаць на лёсавым плято, да характэрных асаблівасцяў якіх трэба аднесці западзінны рэльеф.

Западзіны, што маюць тут розную велічыню і форму, часта лейкападобную, надаюць тэрыторыі ўзгоркаватасць. Глебаствараючая парода—лёс дасягае таўшчыні ў сярэднім каля 10 мэтраў; механічны склад сугліністы; пачатак карбанатнага пазёму (ускіпаньне) пачынаецца з глыбіні каля 2-х мэтраў; па западзінах ускіпаючага пазёму няма. Што да глебавага насыцілу, дык апошні дае досыць стракаты малюнак, які зьяўляецца адбіткам тутэйшых рэльефных умоў і ўласцівасцяў самой глебаствараючай пароды.

Западзінны рэльеф ёсць прычына таго, што атмасферныя ападка няроўна размяшчаюцца па асобных элементах мікрарэльефу; асабліва гэта можна бачыць вясною і ў восень, калі лішак вільгаці не паспявае поўнасьцю прасякнуць у глебу на ўзвышаных мясцінах і ў значнай сваёй частцы сыякае ў суседнія западзіны, пакрываючы апошнія досыць моцным пластом вады на працягу каля 2-х месяцаў. У выніку такога нераўнамернага размяшчэння вільгаці ствараюцца ўмовы для фармавання розных глебавых тыпаў на зусім невялікіх плошчах названага лёсавога плято.

У той час, як грыўкі з прылягаючымі да іх схіламі пакрыты глебамі падзолавага тыпу, западзіны—забалочанымі глебавымі адменамі, пачынаючы ад падзолавых з азнакамі забалочанасці да падзолава-балотных.

¹⁾ Я. Н. Афанасьев. Этюды о покровных породах Белоруссии. Записки Горьковского С.-Х. Института, т. 2, 1924 г.

Аднак, такая схэма глебавага насыцілу наглядаецца толькі на цалінных мясьцінах лёссавага плято; калі-ж зямля арэцца, дык малюнак яшчэ крыху ўскладняецца. Дзякуючы тым самым рэльефным умовам, а таксама значнай плыўкасьці глебастваральнай пароды лёссу, бягучая з вышэйшых мясьцін вада змывае са спадзістых схілаў грывак верхнія глебавыя пазёмы і зносіць гэты матар'ял у суседнія западзіны. Гэткая дзейнасьць вады парушае нармальную будову падзолавых глеб названай тэрыторыі.

Большасьць грыў і стромкіх схілаў ня маюць верхняга гумознага пазёму і на дзённую паверхню выходзяць ніжэйляжачыя пазёмы, часта паз. „В“, тады як па западзінах і суседніх з імі ніжэйшых частках схілаў, у выніку працэса намыву, верхні пазём нарастае; толькі мікравападзельныя больш буйнейшыя пляцкі і нязначная частка сярэдзін схілаў маюць нармальную будову.

Пасьля ўсяго сказанага, схэму глебавага насыцілу для узворавага лёссавага плято можна прадставіць у гэтакім выглядзе: верхняя частка стромкіх схілаў і груды заняты глебамі падзолавымі са змытым ці поўзмытым верхам, ніжнія часткі схілаў—падзолавымі поўнамытымі, западзіны—забалочанымі глебавымі адменамі з намытым верхам, і толькі нязначная частка схілаў і мікравападзельныя пляцкі заняты нармальнымі падзолавамі глебамі¹⁾.

Неаднастайнасьць глебавага насыцілу можна бачыць на ральлі па рознай яе водцені ў колерах; бурый колеры змытых глеб чаргуюцца з палавымі, шэрымі колерамі нармальных, поўзмытых і інш. глеб.

У заключэньне дадам марфалёгічнае апісаньне галоўнейшых тутэйшых глебавых адмен.

1) Нармальныя падзолавыя глебы ў перарэзе даюць гэтакі малюнак: A_1 шэрага колеру да 20—25 см., A_2 бялёсы з палавою водценню, часам з бураватымі плямамі, пластаваты, грубіні невялікай—каля 15 см.; B_1 з падзолавымі падцёкамі, пласткавай структуры; B_2 буры, сугальнага колеру, да 70—80 см.; далей B_3 з артзандамі перш буйнымі, потым дробнымі, якія зьмяняюцца ніжэй на вельмі тонкую струменьчатасьць; з глыбіні 180—200 см. парода лёссу палавага колеру.

2) Падзолавая змытая;— A_1 бураватага колеру да 20 см.; за ім непасрэдна пазём В; толькі дзе-нядзе паміж А і В сустракаюцца слабыя падзолавыя плямы; ніжэй малюнак, падобны да апісанага раней.

3) Падзолава-балотныя глебы (па западзінах);— A_d —намыты, грубіні 25—50 см.; A_p —захаваны пласт (часам іх некалькі), за ім глеевы пазём, які пераходзіць з глыбіні каля 150 см. у буры з глеевымі плямамі.

Зямельныя вучасткі другога падраёну (паўднёвая частка ф. Іванова і ваколіцы в. Сенькава) прадстаўляюць слаба хвалістую раўніну з насыцілам лёссападобнага суглінку і пластаватых сугліна-супяскаў (апошнія сустракаюцца ў ф. Іванова); таўшчыня лёссападобных суглінкаў дасягае 80—100 см.; падсыілаюцца чырвона-бураю марэнаю. Мэханічны склад хістаецца ад лёгкага суглінку да супяскаў. Глебавы тып досыць аднастайны; па марфалёгічных азнаках можна далучыць да моцна падзолавых адмен.

Глебы апісаных вучасткаў і былі дасьледваны з боку ёмістасьці паглынання і ступені ненасычанасьці. Глебавыя пробы, патрэбныя для аналізу, браліся наступным парадкам: капаліся ямы на пэўнай адлегласьці

¹⁾ Гл. карту Стэб. дасьл. поля, складзеную праф. Я. М. Афанасьевым. Зьмешчана ў працы А. Г. Мядзьведзева, — Запіскі Акадэміі т. II. 1926 г.

адна ад другой і з кожнага гэнэтычнага пазёму бралася проба, прычым для лёссавага плято з мікрарэльефным комплексам, глебавыя перарэзы рабіліся на кожным з элементаў мікрарэльефу.

Пры выкананні гэтай працы я паставіў сабе задачу вырашыць наступныя пытанні: 1) якая ёмістасць паглынання і ступень ненасычанасці глеб лёссавага плято па асобных элементах мікрарэльефу; 2) размяшчэнне ёмістасці паглынання і паглынутых катыёнаў з глыбінею па асобных гэнэтычных пазёмах; 3) якая ёмістасць паглынання і ступень ненасычанасці ў глеб з рознаю глебастваральнаю пародаю; 4) параўнанне ёмістасці паглынання глеб культурных з глебамі дзікімі.

Мэтадыка даследвання была прынята наступная: паглынутыя асновы, з якіх падлічваліся толькі кальцы і магні, вызначаліся саянакіслым мэтадам Гэдройца.

Сутнасць мэтаду ў тым, што глеба прамываецца ў лейцы 0,05% NH_4Cl да знікання рэакцыі на кальцы, пасля чаго фільтрат выпарваецца з дабаўкаю да яго HNO_3 для разбурэння арганічнай матэрыі. Апад раствараецца ў слабай HCl ; з раствору выдзяляюць паўтарачныя вокіслы, пасля гэтага азначаюць Ca і Mg . Азначэнне Ca рабілася аб'ёмным спосабам, а Mg —вагасным.

Ненасычанасць (вадародны іон) азначалася мэтадам Гэдройца¹⁾ шляхам прамыўкі глебы нармальным растворам хлорыстага барыя з наступным цытраваннем KOH і HCl .

Цяпер праройдем да разгляду здабытых даных і найперш затрымаемся на матар'ялах, што да ёмістасці паглынання і ненасычанасці глеб лёссавага плято. У табліцы № 1 прыведзены даныя колькасці паглынутых катыёнаў і ёмістасці для верхняга пазёму глеб з розных элементаў мікрарэльефу.

Пераглядаючы гэтыя даныя, мы можам адзначыць, што ёмістасць паглынання для гэтых глеб, выражаная сумаю паглынутых катыёнаў у эквіваленце кальцы, хістаецца ад 0,147 да 0,240%. Раўнуючы вялічыні ёмістасці паглынання па розных глебавых тыпах паміж сабою ў кожным профілі, мы бачым, што ў нармальных падзолавых глеб мікравадападзельных плячкоў і сярэдзін схілаў ёмістасць паглынання меншая, чым у падзолавых змытых і падзолава-балотавых з намытым верхам (гл. стар. 223).

Дзеля таго, каб растлумачыць гэтую з'яву, трэба звярнуцца да разгляду колькаснага складу паглынутых катыёнаў гэтых глеб. Першае, што мы павінны тут адзначыць, гэта надта нізкі % (у сярэднім каля 3—5% ад усяе ёмістасці) паглынутага вадароднага іону ў глебах падзолавых, як змытых, таксама і нармальных, і параўнальна высокая колькасць апошняга (да 50% ад ёмістасці) у глебах падзолава-балотных. Больш паказальны малюнак будзе тады, калі мы выразім вадародны іон у эквіваленце Ca , што дасць для глеб першай катэгорыі каля 0,01% кальц., а для падзолава балотных у сярэднім 0,1%; інакш кажучы, падзолава-балотныя глебы трымаюць у 10 раз больш паглынутага вадароду, чым глебы падзолавых.

З паглынутых металічных катыёнаў у падзолавых глеб першае месца па абсалютнай велічыні займае кальцы, у сярэднім каля 75% і каля 20% — магні.

Пасля сказанага аб паглынутых катыёнах лёгка, можна заўважыць, што ёмістасць паглынання для глеб падзолавых складаецца з двух элементаў — паглынутага кальцы і магні; вадароднага катыёну ў гэтых

¹⁾ К. К. Гэдройц. Химический анализ почв. Петроград, 1923 г.

Ёмістасьць паглынаныя і колькасьць паглынутых катыёнаў у верхнім пазёме (A₁ 0-10) глеб лёссавага плято па мікрарэльефу.

Табліца 1.

№№ профілей	Мясцовасьць і ўмовы палажэньня па элементах мікрарэльефу	Паглынутыя катыёны ў ‰/‰			Ёмістасьць паглынаныя ў эквіваленце Са	Процэнтавы склад паглынутых катыёнаў ў эквівал. Са		
		Са	Mg	H		Са	Mg	H
I	Стэбутаўскае дасьледчае поле							
	Грыўка; глеба падзолавая змытая	0,187	0,027	0,0004	0,240	77,9	18,8	3,3
	Сярэдзіна схілу, глеба падзолавая нармальная	0,149	0,025	0,0006	0,203	73,4	20,7	5,9
II	Западзіна; глеба падзолава-балотная	0,125	0,018	0,0034	0,225	55,6	13,3	30,2
	Плято-грыўка; глеба падзолавая поўзмытая	0,141	0,019	0,0006	0,185	76,2	17,3	6,5
	Сярэдзіна схілу; глеба падзолавая нармальная	0,146	0,021	0,0005	0,191	76,4	18,3	5,2
III	Фэрмскае поле							
	Плято-грыўка; глеба падзолавая поўзмытая	0,130	0,025	0,0005	0,182	71,4	23,1	5,4
	Першая трэць схілу; падзолавая змытая	0,167	0,032	0,0003	0,226	73,9	23,5	2,7
	Сярэдзіна схілу; глеба падзолавая з поўнамытым верхам	0,150	0,025	0,0005	0,202	74,3	20,8	5,0
IV	Западзіна; глеба падзолава-балотная	0,107	0,016	0,0053	0,240	44,6	11,2	44,2
	Мікравадападзельны пляцок; глеба падзолавая нармальная	0,124	0,016	0,0008	0,167	74,3	16,2	9,7
	Сярэдзіна схілу; падзолавая глеба з поўнамытым верхам	0,142	0,023	0,0004	0,188	75,5	20,2	4,3
	Западзіна; падзолава-балотная глеба	0,084	0,010	0,0058	0,216	38,9	7,4	53,7
V	в. Нівішча							
	Груд; глеба змытая падзолавая	0,151	0,023	0,0004	0,197	76,8	19,3	4,1
	Сярэдзіна схілу, падзолавая нармальная	0,105	0,019	0,0005	0,147	71,4	21,8	6,8
	Западзіна, падзолавая забалочанная	0,094	0,019	0,0023	0,172	54,7	18,6	26,7

таб. з усім мааа і на всаічню ёмістаа

... (text continues, mostly illegible due to image quality)

... (text continues, mostly illegible due to image quality)

... (text continues, mostly illegible due to image quality)

... (text continues, mostly illegible due to image quality)

... (text continues, mostly illegible due to image quality)

... (text continues, mostly illegible due to image quality)

... (text continues, mostly illegible due to image quality)

... (text continues, mostly illegible due to image quality)

... (text continues, mostly illegible due to image quality)

... (text continues, mostly illegible due to image quality)

... (text continues, mostly illegible due to image quality)

Калі мы возьмем нармальныя падзолавыя глебы (перарэз № 2, 6, 9), дык заўважым для іх гэткую законнасьць у разьмяшчэньні паглынутага кальцыя: пазём A_1 трымае крыху больш паглынутага кальцыя, чым A_2 , потым з глыбіняю ідзе нарастаньне, і ў пазёме B_2 маем найбольшую колькасьць паглынутага кальцыя, а ніжэй B_2 ізноў памяншэньне.

У глеб поўзмытых, у якіх, як паміналася вышэй, вельмі слаба выражан падзолавы пазём, мы ня бачым ужо зьніжэньня паглынутага кальцыя ў гэтым слаба ападзоленым пазёме, а наадварот, часам нават падвышэньне (гл. перарэз № 1, 4, 5). Далей схэма разьмяшчэньня застаецца такою самаю, як і для нармальных глеб, г. з. найбольшая колькасьць кальцыя ў пазёме B_2 і зьмяншэньне ніжэй ад яго.

Для падзолава балотных глеб мы маем два адменьнікі. Першы для лейкападобных западзін, якія заплываюць ад сьцякаючае што году вады і другі—для западзін значных разьмераў, дзе заплываньне, прынамсі ў цэнтры, адбываецца слаба.

Для першых колькасьць паглынутага кальцыя, пачынаючы з верхняга пазёму, досыць хутка спадае да глыбіні каля 40—50 см. (перарэз № 7), адкуль далей ідзе нарастаньне з максімумам на глыбіні каля 100 см.; ніжэй ізноў паступовае зьмяншэньне. Для западзін другога роду зьніжэньня колькасьці паглынутага кальцыя ад верхняга пазёму к ніжнім няма, а колькасьць гэта бязупынна павялічваецца да глыбіні 100 см. (перарэз № 10). Ніжэй, трэба лічыць па аналёгіі з другімі глебавымі тыпамі, колькасьць кальцыя будзе зьмяншацца.

Сярэдняя глыбіня пакладу пазёму з найбольшаю колькасьцю кальцыя для змытых глеб будзе 40—50 см., для нармальных падзолавых і поўнамытых—70 см. і для западзін каля 1 мэтра.

Калі мы ў думцы абазначым гэтыя пункты і правядзем іх па лінію, дык апошняя ня будзе ісьці роўналежна з лініяй рэльефу, а паступова аддаляцца ад паверхні пры набліжэньні к западзінам.

Процэнт паглынутага кальцыя ад ёмістасьці паглынаньня для падзолавых глеб па асобных пазёмах ад 70 да 80%, і для падзолава-балотных ад 40% у верхнім пазёме да 78%, у ніжніх.

Другі паглынуты катыён магнія колькасна значна ўступае катыёну кальцыя. У сярэднім на магні ў падзолавых глебах прыходзіцца каля 20%, а ў падзолавым пазёме толькі да 15% ад ёмістасьці паглынаньня, і яшчэ менш, ад 7,8 да 15%, у падзолава-балотных.

У разьмяшчэньні паглынутага магнія цяжка выявіць пэўную законамернасьць; колькасныя зьмены ў падзолавых глебах паглынутага магнія па асобных пазёмах амаль што такія, як і для кальцыя, г. з. зьніжэньне ў пазёме A_2 і павялічэньне ў пазёме B_2 ; ніжэй колькасьць магнія ці слаба зьмяншаецца, ці прыблізна застаецца ў адной меры (гл. стар. 226).

У падзолава-балотных глеб колькасьць магнія спадае зверху ўніз, з нязначным адхіленьнем па асобных пазёмах, прыкладам, да глыбіні 70 см. (гл. перарэз № 7). Ніжэй колькасьць павялічваецца і трымаецца ў адной меры ў астатніх пазёмах. Гэткі малюнак зьмены паглынутага магнія мы наглядаем да глыбіні 120—130 см. у падзолавых глеб і 150—160 см. у падзолава-балотных, бо толькі да гэтай глыбіні ў мяне ёсьць аналітычны матэрыял. Што да больш ніжэйшых пазёмаў, дык магчыма, што там будзе павялічэньне паглынутага магнія. На гэтую думку наводзіць адзін аналіз глебай спробы, узяты з глыбіні 185—195 см. (перарэз № 8), які паказаў падвышаную колькасьць магнія (гл. стар. 227).

Размяшчэнне паглынутых катыёнаў і ёмістасці паглынання на асобных гэнэтычных пазёмах на глебах Стэбут. даследчага поля.

Перарэз № 1. Глеба падзолавая змытая; грыўка.

Табліца 2.

Гэнэтычныя глебавыя пазёмы	Паглынутыя катыёны ў %			Ёмістасць паглын- ня ў Са	Процантавы склад паглынутых катыёнаў ў экв. Са			На адзінку Са прыпа- дае Mg (ў экв. Са)
	Са	Mg	H		Са	Mg	H	
A ₁ (0—10)	0,187	0,027	0,0004	0,240	77,9	18,8	3,3	0,23
A-B (20—30)	0,189	0,023	0,0003	0,233	81,1	16,3	2,6	0,20
B ₂ (40—50)	0,227	0,035	0,0003	0,290	77,9	20,0	2,1	0,26
B ₃ (80—90)	0,184	0,025	0,0002	0,230	80,0	18,3	1,7	0,23
„ (125—135)	0,166	0,026	0,0003	0,215	77,2	20,0	2,8	0,26

№ 2. Сярэдзіна схілу. Падзолавая глеба з непарушанаю будоваю.

	Паглынутыя асновы ў %		Сума ў экв. Са	Процантавы склад паглынут. асноў у экв. Са		На адзінку Са прыпа- дае Mg (у экв. Са)
	Са	Mg		Са	Mg	
A ₁ (0—10)	0,149	0,025	0,191	78,0	22,0	0,28
A ₂ (30—37)	0,137	0,015	0,162	84,6	15,4	0,18
B ₁ (40—50)	0,176	—	—	—	—	—
B ₂ (70—80)	0,211	0,029	0,259	81,5	18,5	0,23
B ₃ (110—120)	0,199	0,030	0,249	79,9	20,1	0,25

№ 3. (Западзіна). Глеба падзолава-балотная.

	Паглынутыя катыёны ў %			Ёмістасць паглын- ня ў Са	Процантавы склад па- глынут. катыёнаў у эквів. Са		
	Са	Mg	H		Са	Mg	H
A ₀ (0—10)	0,125	0,018	0,0034	0,225	55,6	13,3	30,2
20—30	0,082	0,010	0,0015	0,129	63,6	13,2	23,3
40—50	0,103	0,012	0,0011	0,145	71,0	13,8	15,2
75—85	0,143	0,015	0,0008	0,184	77,7	13,6	8,7

№ 4. Плято-грыўка. Падзолавая глеба з поўзмытым верхам

	Паглынутыя катыёны ў %			Ёмістасць паглын- ня ў Са	Процантавы склад па- глынут катыёнаў ў эквів. Са		
	Са	Mg	H		Са	Mg	H
A ₁ (0—10)	0,141	0,019	0,0006	0,185	76,2	17,3	6,5
A-B ₁ (22—32)	0,173	0,019	0,0005	0,215	80,5	14,9	4,6
B ₂ (35—50)	0,199	0,027	0,0003	0,250	79,6	18,0	2,4

Г о р а ц к а я ф э р м а.

Перарэз № 5. Плято-грыўка. Падзолавая з поўзмытым верхам.

Табліца 3.

Глебавыя генэтычныя пазёмы	Паглынута катыёны у 0/00			Ёмістасьць паглынана- ня ў Са	Процантавы склад па- глынута катыёнаў ў эквіваленце Са		
	Са	Mg	H		Са	Mg	H
A ₁ (0—10) .	0,130	0,025	0,0005	0,182	71,4	23,1	5,5
A-B (22—32) .	0,132	—	—	—	—	—	—
B ₂ 45—55 .	0,213	0,033	0,0003	0,274	77,7	20,1	2,2

№ 6. Сярэдзіна схілу. Падзолавая глеба з паўнамытым верхам.

	Паглынута каты- ёны у 0/00			Ёмістасьць паглынана- ня ў Са	Процантавы склад паглынута каты- ёнаў ў эквів. Са			На адзінку Са прыпадае Mg (у экв. Са)
	Са	Mg	H		Са	Mg	H	
A ₀ (0— 10) намыт. .	0,150	0,025	0,0005	0,202	74,3	20,8	5,0	0,28
A ₁ (18— 28)	0,106	0,014	0,0006	0,141	75,2	16,3	8,5	0,22
A ₂ (35—45)(падзоліст.)	0,126	0,014	0,0005	0,159	79,2	14,5	6,3	0,18
B ₁ (50— 60)	0,169	0,021	0,0003	0,210	80,5	16,7	2,9	0,21
B ₂ (70— 80)	0,220	0,034	0,0004	0,285	77,2	20,0	2,8	0,26
B ₃ (110—120)	0,171	0,027	0,0004	0,224	76,9	20,1	3,6	0,26

№ 7. (Западзіна лейкападобная). Падзолава-балотная глеба з намытым верхам--цаліна.

	Паглынута катыёны у 0/00			Ёмістасьць па- глынана ў Са	Процантавы склад паглынута каты- ёнаў ў эквів. Са			На адзінку Са прыпадае Mg (у экв. Са)
	Са	Mg	H		Са	Mg	H	
Ad (0— 7) .	0,107	0,016	0,0053	0,240	44,6	11,2	44,2	0,25
" (7— 17) .	0,070	0,008	0,0022	0,127	55,1	10,2	34,7	0,19
A ₁ (24— 33) .	0,061	0,006	0,0015	0,101	60,4	9,9	29,7	0,16
A ₂ (40— 50) .	0,076	0,010	0,0013	0,119	63,9	14,3	21,8	0,22
G (58— 68) .	0,096	0,009	0,0009	0,129	74,3	11,6	14,0	0,16
" (80— 90) .	0,159	0,017	0,0009	0,205	77,6	13,7	8,8	0,18
" (110—120) .	0,161	0,017	0,0008	0,205	78,5	13,7	7,8	0,17
(155—165) .	0,137	0,016	0,0010	0,184	74,5	14,7	10,9	0,20

Колькасьць паглынутага магнія у падзолава-балотных глеб параўнальна з падзолавымі—менш, як абсалютна, так і адносна кальцыя; выключэньне складаюць толькі намытыя пазёмы лейкападобных западзін, дзе паглынутага магнія прыблізна адна і тая самая колькасьць, як і ў нармальных падзолавых глеб.

ГОРАЦКАЯ ФЭРМА.

Перарэз № 8. Мікравадападзельнае плоскае плято. Падзолавая глеба нармальная.

Табліца 4.

Гэнэтычныя глебавыя пазёмы	Колькасьць паглынутых асноў у %		Сума ў эквіваленце Са	Процантавы склад паглы- нутых асноў ў эквів. Са	
	Са	Mg		Са	Mg
A ₁ (0—10)	0,124	0,014	0,147	84,4	15,6
B ₂ (46—56)	0,217	0,030	0,267	81,3	18,7
B ₃ (85—95)	0,187	0,026	0,230	81,3	18,7
„ (125—135)	0,186	0,025	0,228	81,6	18,4
B ₄ (185—195)	0,183	0,032	0,236	77,5	22,5

Перарэз № 9. Падзолавая глеба з непарушанаю будоваю (сярэдзіна схілу).

	Колькасьць паглынутых асноў ў %		Сума ў эквіваленце Са	Процантавы склад паглы- нутых асноў у эквів. Са	
	Са	Mg		Са	Mg
A ₁ (0—10)	0,141	0,023	0,179	78,8	21,2
A ₂ (18—28)	0,131	0,017	0,159	82,4	17,6
B ₂ (50—60)	0,224	0,029	0,269	83,2	16,9
B ₃ (105—115)	0,196	0,031	0,248	79,0	21,0

Перарэз № 10. (Вялікая западзіна—плоская). Падзолава-балотная глеба.

	Колькасьць паглынутых катыёнаў ў %			Вміст паглынаў Са ў %	Процантавы склад паглыну- тых катыёнаў ў эквів. Са		
	Са	Mg	H		Са	Mg	H
A. д. (0—10)	0,084	0,010	0,0058	0,217	38,7	7,8	53,5
Ap. (22—32)	0,094	0,007	0,0018	0,142	66,2	8,5	25,4
B ₁ (40—50)	0,123	0,011	0,0012	0,165	74,5	10,9	14,5
B ₂ 95—105)	0,151	0,017	0,0009	0,197	76,8	14,2	9,1

Нареште затримаемся на разглядзе паглынутага вадароднага катыёну, які характарызуе сабою ступень ненасычанасьці глеб. З табліц мы бачым, што незабалочаныя падзолавия глебы трымаюць нязначную колькасць вадароднага катыёну, у сярэднім каля $0,0005\%$ у верхнім пазёме і яшчэ менш, каля $0,0003\%$, у ніжніх.

Пераходзячы да забалочаных глеб западзін (табл. 3 і 4), мы знаходзім досыць высокую колькасць паглынутага катыёну вадароду толькі ў верхніх пазёмах, з глыбінёю наглядаецца спад. Раствор хлёрыстага барыя пры прамыўцы глебавых проб з западзін дае выразна кіслую рэакцыю на лакмусавую паперку і меціл—оранж, а пры прамыўцы падзолавых глеб (лёссавага плято) кісьліннасьць раствору BaCl_2 слабая.

Што да ёмістасьці паглынання, дык зьмена яе велічыні па асобных пазёмах у падзолавых глебах зусім аналягічна зьмене колькасці кальцыя,—у пазёме A_2 зьніжаецца параўнальна з A_1 , потым максімум у B_2 і ўніз ізноў зьмяншаецца; для падзолавых змытых і поўзмытых глеб са слаба разьвітым падзолавым пазёмам ёмістасьць паглынання ў гэтым пазёме не зьмяншаецца.

У глебах падзолава-балотных ёмістасьць паглынання найбольшая ў верхнім пазёме, потым выразна спадае да глыбіні 35-40 см., адкуль да глыбіні 100-120 см. падвышаецца і ніжэй ізноў спадае.

Канчаючы на гэтым разгляд колькаснай зьмены паглынутых катыёнаў і ёмістасьці паглынання з глыбінёю, патрэбна супыніцца на высьвятленьні тых працэсаў, у выніку дзейнасьці якіх знаходзіць сваё здзяйсненьне апісаная схэма. Як ужо паказвалася вышэй, для падзолавых глеб лёссавага плято характэрнаю зьяўляецца максімальная колькасць паглынутых асноў (асабліва кальцыя) і ёмістасьці паглынання ў пазёме B_2 . Гэтую максімальнасьць ёмістасьці паглынання у пазёме B_2 нашых глеб можна растлумачыць за кошт павялічэньня пры глебастваральных працэсах паглынальнага комплексу ў гэтым пазёме.

Пры падзоластваральным працэсе, уласьцівым нашым глебам, адбываецца, як вядома, разбурэньне „цэалітнай“ і „гуматнай“ частак паглынальнага комплексу ў верхніх пазёмах і вынасам іх у ніжэйшыя. Прадукты гэтага распаду—краніёвая кісьліна, гідраакіслы алюмінія і жалеза і гумусавыя матэрыі, знаходзячыся ў калаідальным стане і нясуць разнаіменныя электрычныя зарады, могуць ізноў падлягаць узаемадзейнасьці і даваць мінеральныя і мінеральна-арганічныя злучэньні, якія далучаюць да сябе катыёны і ствараюць паўторны паглынальны комплекс¹⁾.

Умовы глебастварэньня для нашых глеб складаюцца такім чынам, што намнажэньне і стварэньне нанова прадуктаў распаду мінеральнай часткі глеб у найбольшай колькасці адбываецца ў пазёме B_2 .

Сярод гэтых умоў глебастварэньня немалаважную ролю мае таксама аднастайнасьць мэханічнага складу глебастваральнае пароды лёссу.

З выказанага пункту погляду таксама зразумела, чаму ў элювіяльных пазёмах колькасць паглынутых катыёнаў і ёмістасьць паглынання меншая; нязначнае перавышэньне апошніх у пазёме A_1 параўнальна з A_2 тлумачыцца тым, што ў пазёме A_1 , апроч разбурэньня паглынальнага комплексу, адбываецца часткаю і намнажэньне коштам тэй арганічнай матэрыі, якая пападае сюды пры раскладаньні адмершай расьліннай астачы.

У падзолава-балотных глебах, дзякуючы лішняму ўвільгатненьню, разбурэньне і вынас прадуктаў распаду паглынальнага комплексу адбываецца

¹⁾ К. К. Гедройц. Почвы, ненасыщенные основаниями. Жур. Оп. Agr. т. XXII, 1921—23 г.

ваецца ў большай меры, аб чым сьведчыць зьніжэньне ёмістасьці паглынаныя і катыёнаў у ніжэйшых элювіяльных пазёмах, прычым прадукты распаду, дзякуючы лішняму прамываньню глебы вадою, перасунуты на большую глыбіню, чым у падзолавых глебах.

Зьніжэньне паглынутага магнія (як абсалютна, такі адносна кальцыя), якое наглядаецца ў падзолава-балотных глебах параўнальна з падзолавымі незабалочанымі, можна растлумачыць больш слабаю энэргіяй паглынаныя для магнія¹⁾, з прычыны чаго, пры выцясьненні паглынутых асноў вадародным катыёнам, што мае месца ў гэтых глебах, магні лягчэй, а значыцца і ў большай меры, чым кальцы, замяшчаецца на катыён вадароду.

Падвышаную колькасьць вадароднага катыёну ў верхніх пазёмах падзолава-балотных глеб трэба лічыць за кошт большай колькасьці ў гэтых пазёмах арганічнай матэрыі, якая значна хутчэй, параўнальна з мінеральнаю часткаю глеб, падлягае ўплыву вадароднага катыёну глебавага раствору і гэтым самым дае ненасычаны паглынальны комплекс.

Зьвернемся цяпер да разгляду ёмістасьці паглынаныя і складу паглынутых катыёнаў глеб другога падраёну.

У табліцы № 5 паказаны даныя для глеб ф. Іванова, сфармаваных на лёссападобных суглінках і буйнапясковых супясках, а ў табл. № 6 — для глеб ваколіц в. Сенькава (на лёссападобных суглінках).

Раўнуючы вялічыні ёмістасьці паглынаныя і паглынутых асноў культурных глеб на лёссападобным суглінку з такімі ж глебамі на супясках (табл. № 5) мы бачым, што ёмістасьць паглынаныя і колькасьць паглынутых асноў (гл. пр. Са) у першым крыху больш, чым у другіх. Вялічыня ёмістасьці для верхняга пазёму гэтых глеб хістаецца ў сярэднім ад 0,083 да 0,15, — меншая, чым для глеб лёссавага плято (гл. стар. 231).

Ненасычанасьць для ўсіх ворных глеб ф. Іванова прыблізна адна. Колькасьць паглынутых катыёнаў вадароду ў пазём А₁ дасягае 0,0007—0,0012‰, што дае 10—30‰ ад ёмістасьці паглынаныя.

З табліцы № 6 знаходзім, што ў глебах каля в. Сенькава пры амаль што адной і тэй-жа ёмістасьці паглынаныя ў верхніх пазёмах ворных глеб (№ 17 і 18 табл. 6 параўн. з № 13, і 14 табл. 5), як і на Івановскіх глебах, ненасычанасьць дасягае большай велічыні, ад 0,0014—0,0018.

Такую розніцу ў ненасычанасьці гэтых глеб пры аднастайнасьці глебастваральнай пароды (лёссападобны суглінак), мне здаецца, трэба аднесці за кошт неаднакавых спосабаў апрацоўкі гэтых глеб земляробам. Глебы ф. Іванова апрацоўваюцца лепш і больш часта ўгнаюваюцца. Землі в. Сенькава знаходзяцца з гэтага боку ў горшых умовах; а таму працэс ападзольваньня ідзе тут шпарчэй.

Раўнуючы далей ёмістасьць паглынаныя і колькасны склад паглынутых катыёнаў падзолавых глеб на лёссападобных суглінках пад лесам з падзолавымі культурнымі глебамі, мы знаходзім, што незачэпляныя с.-г. культураю глебы маюць выразна меншую ёмістасьць паглынаныя і колькасьць паглынутых асноў толькі для глеб ф. Іванова (гл. табл. 5). Што да ваколіц в. Сенькова, дык тут ёмістасьць паглынаныя і колькасьць паглынутых асноў глеб культурных мала адмяняецца ад суседніх глеб пад лесам, але перавышэньне, хоць і нязначнае, усё-ж застаецца за глебамі культурнымі (гл. стар. 232).

¹⁾ К. К. Гедройц. Поглолительная способность почв и почвенные цеолитные основания (Ж. Оп. Agr. т. XVII, 1916 г.).

Даная ёмістасці паглынання і колькасці паглынутых катыёнаў
Іваноўскіх глеб.

Перарэз № 11. Моцна-падзолавая глеба на лёссападобным суглінку (пад лесам).
Табл. 5.

Назва пазёмаў і глыбіня	Паглынутыя катыёны ў %			Ёмістасць паглынання ў Са.	Процантавы склад паглынутых катыёнаў ў эквів. Са			На адзінку Са прыходзіцца Mg (ў экв. Са)
	Са	Mg	H		Са	Mg	H	
A ₁ (2—14)	0,037	0,011	0,0017	0,089	41,6	20,2	38,2	0,49
A ₂ (25—35)	0,062	0,007	0,0012	0,098	63,3	12,2	24,5	0,19
B ₂ (50—60)	0,157	0,021	0,0004	0,200	78,5	17,5	4,0	0,22
B ₃ (80—90)	0,129	0,023	—	—	—	—	—	0,30

	Са	Mg	H	Ёмістасць ў Са	Процантавы склад катыёнаў ў экв. Са		
	Са	Mg	H		Са	Mg	H

№ 12. Моцна падзолістая на лёссападоб. сугл. пад лесам

A ₁ (3—13)	0,042	0,009	0,0019	0,095	44,2	15,7	40,0
---------------------------------	-------	-------	--------	-------	------	------	------

№ 13. Падзолавая на лёссападобн. суглінку (пахань)

A ₁ (0—10)	0,096	0,015	0,0011	0,143	67,1	17,5	15,4
A ₂ (25—35)	0,100	0,011	—	—	—	—	—

№ 14. Падзолавая на лёссападобн. суглінку (пахань)

A (0—10)	0,104	0,016	0,0007	0,145	71,7	18,6	9,7
--------------------	-------	-------	--------	-------	------	------	-----

№ 15. Моцна падзолавая на супесі (пахань)

A ₁ (0—10)	0,066	0,011	0,0008	0,100	66,0	18,0	16,0
A ₂ (28—38)	0,054	0,008	0,0008	0,083	65,1	15,7	19,3

№ 16. Моцна падзолавая на супясі (пахань)

A ₁ (0—10)	0,046	0,010	0,0012	0,087	52,9	19,5	27,6
---------------------------------	-------	-------	--------	-------	------	------	------

Данія ёмістасці паглынання і колькасці паглынутых катыёнаў для глеб на лёссападобным суглінку вакол в. Сенькава.

Перарэз № 17. Моцна падзолавая (пахань).

Табліца 6.

Назва пазёмаў і глыбіня	Паглынутыя катыёны у %			Ёмістасць паглынання у Са	Працэнтавы склад паглы- нутых катыёнаў у экв. Са			На адзінку Са прыход. Mg (у экв. Са)
	Ca	Mg	H		Ca	Mg	H	
A ₁ (0—10) . . .	0,060	0,015	0,0018	0,121	49,6	20,7	29,8	0,42
A ₂ (20—30) . . .	0,041	0,007	0,0008	0,069	59,4	17,4	23,2	0,29
B ₁ (30—40) . . .	0,083	0,012	0,0022	0,147	56,5	13,6	30,0	0,24
B ₂ (43—53) . . .	0,074	0,018	0,0034	0,172	43,0	17,4	39,5	0,41
„ (58—68) . . .	0,069	0,020	0,0037	0,176	39,2	18,8	42,9	0,48

	Ca	Mg	H	Ёмістасць у Са	Працэнтавы склад паглынутых каты- ёнаў у эквів. Са		
					Ca	Mg	H
№ 18 Моцна-падзолавая (пахань).							
A ₁ (0—10)	0,078	0,018	0,0014	0,136	57,4	22,1	20,6
A ₂ (18—28)	0,042	0,007	0,0013	0,080	52,5	15,0	32,5
№ 19 Моцна-падзолавая (пад лесам).							
A ₁ (5—15)	0,056	0,013	0,0015	0,108	51,8	20,4	27,8
A ₂ (17—27)	0,037	0,006	0,0006	0,059	62,7	16,9	20,3
№ 20 Моцна-падзолавая (пад лесам).							
A ₁ (5—15)	0,052	0,012	0,0021	0,114	45,6	17,5	36,8
A ₂ (20—30)	0,039	0,007	—	—	—	—	—

Ненасычанасць для глеб ф. Іванова, наадварт, у большай меры праяўляецца ў падзолавых глебах пад лесам, для глеб-жа Сенькава гэта розніца нязначная.

Зьмяншэнне ёмістасці паглынання ў падзолавых глебах пад лесам можна растлумачыць тым, што падзоластваральны працэс ідзе з большым поспехам пры натуральных умовах (пад лесам). Там, дзякуючы больш моцнаму ўвільгатненню верхняга пазёму, ператварэнне арганічнай матэрыі глебы ідзе ў бок большага намяжэння рукавых кіслінных прадуктаў групы „крэнавай“ і „апакрэнавай кіслін“ якія зьяўляюцца энэргічнымі фактарамі разбурэння мінеральнай часткі глеб. На культурных-жа глебах, шляхам апрацоўкі і ўгнаення, гэты поступ падзоластваральнага працэсу зьмяншаецца.

Па пытаньню аб размяшчэньні паглынутых катыёнаў і ёмістасьці паглынанага па асобных пазёмах гэтых глеб я маю толькі два перарэзы на лёссападобным суглінку (гл. табл. № 5 і 6), чаму на падставе гэтых даных рабіць канчатковых вывадаў не выпадае; аднак-жа відаць, што характар размяшчэньня паглынутых асноў і ёмістасьці паглынанага ў агульных рысах нагадвае малюнак глеб лёссавага плято.

Колькасьць паглынутых Са і Mg змяняецца ў большасьці выпадкаў для падзолавага пазёму; далей для Са характэрным зьяўляецца павялічэньне ў пазёме В₂ ці В₁, ніжэй за якім наглядаецца слабае змяняньне. Што да Mg, дык кнізу ад В₂ колькасьць яго не змяняецца, а нават крыху павялічваецца. Трэба таксама адзначыць, што ў падзолавым пазёме для двух перарэзаў Іваноўскіх глеб на лёссападобным суглінку (гл. табл. 5) знойдзена, што колькасьць паглынутага Са больш у пазёме А₂, чым у А₁. Растлумачыць гэтае зьявішча покуль што немагчыма, з прычыны адсутнасьці патрэбнай колькасьці аналітычнага матэрыялу. У літаратуры таксама неаднакратна адзначалася, паводле даных саяна-кіслых і валавых аналізаў, што падзолавы пазём багацейшы на асновы.

Стасунак паміж Mg і Са найменшы ў падзолавым пазёме, а глыбей ізноў павялічваецца, трымаючыся прыблізна такой велічыні, як і ў А₁. Гэты стасунак паміж Mg і Са паказан у колькасьці Mg ў экв. кальцыя, якая прыпадае на адзінку Са.

Калі параўнаваць гэты стасунак у глебах на лёссападобных суглінках з глебамі на лёсавым плято, дык убачым, што для першых глеб, пры параўнальна меншых абсалютных колькасьцях паглынутых асноў, колькасьць Mg адносна Са павялічваецца.

Што да размяшчэньня паглынутага вадароднага катыёну (ненасычанасьці) па асобных пазёмах глеб лёссападобных суглінкаў, дык тут мы бачым зусім іншае, чым на глебах лёссавага плято. Па-першае, глебы гэтыя змяшчаюць досыць значную колькасьць вадароднага катыёну, да 30% ад ёмістасьці паглынанага ў ворн. глебах і яшчэ больш пад лесам; па-другое, колькасная зьмена яго па асобных пазёмах выяўляецца асабліва, а ўласна: у падзолавым пазёме А₂ мы бачым у большасьці выпадкаў выразны спад колькасьці паглынутага вадароду, і ніжэй для 1-га перарэзу на лёссападобным суглінку (каля в. Сенькава) павялічэньне, па колькасьці нават большае, чым у пазёме А₁. Між тым на перарэзе № 11 (табл. 5), зробленым у Іваноўскім лесе, відаць, што вадародны катыён (ненасычанасьць) з глыбінёю змяняецца.

Каб растлумачыць павялічэньне ненасычанасьці ў ілювіяльным пазёме В, трэба дапусьціць, што падзоластваральны працэс адбываецца ня толькі ў верхніх глебавых пазёмах, а таксама і ў ніжніх. Прычынаю гэтаму, магчыма, зьяўляецца розьніца ў мэханічным складзе глебастваральнай пароды, што ў далейшым трэба правярыць, а таксама, магчыма, і тое, што на кантакце лёссападобнага суглінку з марэнаю (каля в. Сенькава) знаходзіцца на глыбіні 70-80 см. праслой пяску, тады як на перарэзе № 11 лёссападобны суглінак ляжыць непасрэдна на самай марэне. Прысутнасьць праслою пяску спрыяе, здаецца мне, таму, што вільгаць, прасякшы ўглыбкі з раствораў і ў ёй вымытымі з верхніх пазёмаў матэрыямі, пападаючы за праслой, ня можа ў такой меры, як у выпадку без праслою пяску, уздымацца па капілярах назад угару. У выніку гэтага такія глебы гудуць больш вымываюцца наскрозь, а гэта павінна зьявіцца прычынаю б'ядзеньня глеб на паглынуты асновы і павялічэньня колькасьці паглынутага вадароду, што мы тут і бачым.

В Ы В А Д Ы.

1. Горацкі раён, на падставе зробленых даследаванняў ёмістасці паглынання і ступені ненасычанасці глеб, падзяляецца на два падраёны: 1) лёсавы—з большаю ёмістасцю паглынання і з ненасычанасцю—слабою ў падзолавых глебах і значнаю ў падзолава-балотных; 2) з лёсанадобным суглінкам—з меншаю ёмістасцю паглынання і большаю ненасычанасцю.

2. Ёмістасць паглынання верхніх пазёмаў глеб лёсавыга плято дае не адну велічыню для ўсіх глебавых тыпаў: найбольшая ёмістасць у падзолавых глеб змытых (верхнія часткі стромкіх схілаў і кумпалападобныя грыўкі), поўнамытых (ніжнія часткі схілаў) і падзолава-балотных з намытым верхам (западзіны); меншая у нармальных падзолавых і поўзмытых (сярэдзіны схілаў і мікравадападзельныя пляцкі).

3. Колькасць паглынутых асноў (Са і Mg) па асобных элементах рэльефу таксама розная. Найбольш гэтых асноў змяшчаецца па грыўках і стромкіх схілах са змытымі глебамі, крыху менш у нармальных падзолавых глеб сярэдніх частак схілаў і яшчэ менш па западзінах. Што да поўнамытых глеб ніжніх частак схілаў, дык там колькасць Са і Mg, параўнальна з нармальнымі падзолавымі глебамі, павялічваецца.

4. Падзолавая глебы (змытыя, поўнамытыя і нармальныя) лёсавыга плято змяшчаюць вельмі мала паглынутага вадароднага катыёну, у сярэднім 0,0005%, што ў пералічэнні на эквівалент Са дае каля 0,01%; гэта глебы слаба ненасычаныя.

5. Падзолава-балотныя глебы (па западзінах) змяшчаюць досыць значную колькасць паглынутага вадароднага катыёну, да 50% ад ёмістасці паглынання ў верхніх пазёмах, што ў пералічэнні на эквівалент кальцыя дае 0,1%; гэта глебы ненасычаныя. З глыбінёю колькасць вадароднага катыёну змяншаецца.

6. Змена ёмістасці паглынання з глыбінёю па асобных генэтычных пазёмах у падзолавых глебах лёсавыга плято дае гэтакі малюнак: 1) для нармальных падзолавых і поўнамытых глеб у пазёме А₂ слабае змяншэнне, а ў пазёме В₂ максімальная ёмістасць паглынання; 2) у падзолавых змытых і поўзмытых у пазёме В₂ таксама найбольшая ёмістасць, але ў пераходным да В₁, слаба-ападзоленым пазёме, змяншэнне ёмістасці не наглядаецца.

7. У падзолава-балотных глебах ёмістасць паглынання ўніз ад верхняга пазёму перш змяншаецца, да глыбіні 40—50 см., а потым ізноў павялічваецца.

8. Змена колькасці паглынутага Са ў падзолавых і ў падзолава-балотных глебах па асобных пазёмах амаль-што аналігічна змене ёмістасці паглынання ў гэтых глебах.

9. Для паглынутага Mg характэрным з'яўляецца досыць рэзкае зніжэнне яго колькасці ў падзолавым пазёме, параўнальна з верхнімі пазёмам А₁, і павялічэнне ў пазёме В₂; ўніз ад В₂ колькасць паглынутага магнія амаль што не змяняецца.

10. У моцна-падзолавых глебах на лёсанадобным суглінку ёмістасць паглынання і колькасць паглынутых асноў яўна менш параўнальна з падзолавымі глебамі на лёсе; ненасычанасць (вадародны катыён), наадварот, выяўлен тут у большай меры (30—40% ад ёмістасці паглынання).

11. Размяшчэнне з глыбінёю, па асобных пазёмах ёмістасці паглынання і паглынутых асноў на глебах лёсанадобнага суглінку такое

самае, як і на глебах лёссавага плято; выключэнне дае толькі вадародны катыён, які на некаторых моцна-падзолавых глебах з глыбінёю (у ілювіяльных пазёмах В) павялічваецца і, апроч таго, у падзолавых пазёме ў большасці выпадкаў колькасць вадароднага катыёну менш, чым у гумозным.

12. З паглынутых асноў першае месца па колькасці займае Са; у падзолавых глебах лёссавага плято ў сярэднім каля 75% ад ёмістасці паглынання. Для падзолава-балотных глеб (у паверхніх пазёмах) і моцна-падзолавых глебах на лёссападобным суглінку % Са зніжаецца да 50—40% ад ёмістасці паглынання.

13. Ёмістасць паглынання і колькасць паглынутых асноў у глеб культурных мала чым адмяняецца ад дзікіх глеб; толькі тыя культурныя глебы, якія апрацоўваюцца і ўгнойваюцца інтэнсіўна (ф. Іванова), маюць большую ёмістасць паглынання і большую колькасць паглынутых асноў.

Гэтая праца выканана ў лябараторыі аграрнамічнай хэміі, пад кіраўніцтвам праф. О. К. Зіхмана-Кедрава за што лічу патрэбным прынесці яму сваю падзяку. Таксама прынашу падзяку праф. Я. Н. Афанасьеву за яго парады пры выкананні гэтай працы.

Г. І. Пратасеня.

Горкі, БССР
Акадэмія С. Г.
20 лістапада 1926 году.

Adsorptionsgrösse und Sättigungsgrad der Böden des Gorkischen Bezirkes.

(aus den Arbeiten des agreculturchemischen Laboratoriums).

Die Untersuchungen auf Adsorptionsgrösse und Sättigungsgrad wurden an Podsolböden ausgeführt, die sich im Gorkischen Bezirk zum Teil auf mächtigen Lössablagerungen (10—12 Meter), zum Teil auf lössartigem sandigem Lehme (in einer Mächtigkeit von etwa 1 Meter) ausgebildet haben.

Die Unterabteilung des Lössbezirkes zeichnet sich durch ein an Einsenkungen reiches Mikrorelief des Geländes mit einem Komplex von Bodenarten aus: 1) abgeschwemmte Podsolböden (Hügel und Kämme des Mikroreliefs), 2) normale Podsolböden (Mittelteile der Abhänge und ebene Mikroplateaus) 3) Podsolböden mit halbabgeschwemmten Oberteilen (die unteren Teile der Abhänge) und 4) versumpfte Podsolböden mit angeschwemmter Oberschicht (in den Einsenkungen).

Die Bodendecke der Unterabteilung mit lössartigem sandigem Lehme hat einen einheitlicheren Charakter—es herrschen stark podsolhaltige Böden vor.

Die Adsorptionsgrösse wurde durch Summierung der adsorbirten Kationen (Ca Mg und H), die in Calcium—Äquivalenten ausgedrückt wurden, ermittelt.

Die Bestimmung der adsorbirten Basen fand nach der Salzsäure—Methode von Gedroiz statt, die des Sättigungsgrades jedoch (die der Wasserstoff-Kationen) vermittelst Auswaschens des Bodens mit einer Normallösung von Baryumchlorid (Methode von Gedroiz).

Endergebnisse.

1. Der ganze Gorkische Bezirk löst sich nach den auf Adsorptionsgrösse und Sättigungsgrad hin ausgeführten Untersuchungen in zwei Anteilen des Bezirkes repartieren: 1) ein Lössanteil mit bedeutender Adsorptionsgrösse und mit Sättigungsgrade—beinahe vollen in den Podsolböden und schwachen in den versumpften Podsolböden; 2) eine Anteil von lössartigem sandigem Lehm mit geringere Adsorptionsgrösse und niederem Sättigungsgrade.

2. Die Adsorptionsgrösse der oberen Horizonte der Böden des Lössplateaus hat einen nicht für alle Bodenarten gleichartigen Werth, die aller höchste Adsorptionsgrösse besitzen die abgeschwemmten Böden (die oberen Teile steiler Abhänge und kuppelartige Kämme)—die halbangeschwemmten (an den Fussteilen der Abhänge) und die versumpften Podsolböden mit angeschwemmter Obersicht (Einsenkungen), das allerschwächste aber haben die normalen Podsolböden und die halbabgeschwemmten (die Mittelteile der Abhänge und ebene Plateaus).

3. Die Mengen der Adsorbirten Basen (Ca und Mg) ist je nach den einzelnen Elementen des Mikrorreliefs genauebenso verschieden. Am meisten von diesen Basen enthalten die Kämme und oberen Teile der Kämme und steilen Abhänge mit abgeschwemmten Böden, etwas weniger die normalen Podsolböden der Mittelteile der Abhänge und die der ebenen Mikroplateaus, noch weniger die Einsenkungen. Was die halbangeschwemmten Böden der unteren Teile der Abhänge anbelangt, so ist dort im Vergleich zu den normalen Podsolböden die Menge an adsorbirten Ca und Mg ein wenig grösser.

4. Die Podsolböden des Lössplateaus (abgeschwemmte, halbangeschwemmte und normale) enthalten sehr wenig adsorbirter Wasserstoffkationen, im Durchschnitt 0,0005%, was bei einer Umrechnung auf Ca—Acquivalente 0,01% ergibt; diese Böden sind beinahe gesättigt.

5. Die versumpften Podsolböden (in den Einsenkungen) enthalten eine ziemlich bedeutende Menge an adsorbirten Wasserstoffkationen, bis 50% von der Adsorptionsgrösse im oberen Horizont, was auf Calcium—Aequivalente umgerechnet, 0,1% ergibt, diese Böden sind ungesättigt. Nach der Tiefe zu vermindert sich die Anzahl der Wasserstoffkationen.

6. Die Veränderung in der Adsorptionsgrösse der Tiefe nach in den einzelnen genetischen Horizonten der Podsolböden des Lössplateaus hat folgendes Aussehen: für normale Podsolböden und halbangeschwemmte im A₂—Horizonte eine Verminderung; im B₂—Horizonte dagegen ein Maximum an Adsorptionsgrösse; in den abgeschwemmten und halbabgeschwemmten des B₂—Horizontes ebenfalls höchstgesteigerte Adsorptionsgrösse, während in der Übergangsschicht zum B—Horizont, einem schwach podsolirtem Horizont, sich keine Abnahme der Adsorptionsgrösse beobachten lässt.

7. In den versumpften Podsolböden vermindert sich anfangs die Adsorptionsgrösse nach unten zu vom oberen Horizonte bis zu einer Tiefe von 40–50 cm., um darauf von Neuem zu steigen.

8. Die Veränderungen in der Menge des adsorbirten Calciums ist in den Podsolböden und in den versumpften Podsolböden nach den einzelnen Horizonten nahezu analog dem Veränderungen in der Adsorptionsgrösse dieser Böden.

9. Für das adsorbierte Magnesium ist die ziemlich scharf ausgeprägte Abnahme an seinem Gehalte im Podsolhorizonte im Vergleich zum oberen A₁ Horizont, und seiner Zunahme im B₂—Horizonte höchst charakteristisch, nach unten zu von letzterem verändert sich die Menge des adsorbirten Magnesiums fast garnicht.

10. In den stark podsolirten Böden auf lössartigem sandigem Lehme ist die Adsorptionsgrösse und die Menge adsorbirter Basen merklich kleiner im Vergleich mit den Podsolböden auf Löss; das Gehalt an Wasserstoffkationen hingegen äussert sich hier in stärkerem Masse (30—40% von der Adsorptionsgrösse).

11. Die Verteilung der Tiefe nach ist hier für die einzelnen Horizonte in Bezug auf Adsorptionsgrösse und adsorbirte Basen auf den Böden des lössartigen sandigen Lehm eine ebensolche, wie bei den Böden des Lössplateaus, eine Ausnahme bildet bloss das Wasserstoffkation, welches auf einigen stark podsolirten Böden sich nach der Tiefe zu verstärkt im illuvialen B-Horizonte und ausserdem im Podsol-Horizonte ist in der Mehrzahl der Fälle die Anzahl der Wasserstoffkationen kleiner als im humosen

12. Von den adsorbirten Basen gebührt dem Calcium der erste Platz, gegen 75% von der Adsorptionsgrösse in den Podsolböden des Lössplateaus. Für versumpfte Podsolböden (in den oberen Horizonten) und stark podsolirten Böden auf dem lössartigen sandigen Lehme sinkt zuweilen der Procentgehalt an Calcium bis auf 50—40% von der Adsorptionsgrösse.

G. I. Protassenja.

Некаторыя дадзеныя аб узаемаадносінах працэсаў нітрыфікацыі і мабілізацыі фосфарнай кісліны ў падзолавай глебе.

(З работ аграхэмічнай лябараторыі).

У жыцці глебы біяхэмічныя працэсы займаюць надзвычайна важнае месца, дзеля таго што яны ў вельмі значнай меры вызначаюць урадлівасць глебы. Вывучэнню біяхэмічных працэсаў у глебе аддадзена шмат працы, але высветлен толькі адзін бок гэтага складанага пытання, гэта—мікрабіялагічныя працэсы, што абумаўляюць ператварэнні глебавага азоту. Што-ж да біялагічных працэсаў, звязаных з ператварэннем у глебе іншых пажыўных матэрыяў, дык трэба адзначыць, што яны яшчэ мала вывучаны, хоць вывучэнню працэса мабілізацыі фосфарнай кісліны ў глебе наогул таксама аддадзена ня мала працы, асабліва за апошні час.

Біяхэмічныя працэсы, звязаныя з ператварэннямі глебавага фосфару, звярнулі на сябе ўвагу даследчыкаў значна пазней, чым біялагічныя ператварэнні глебавага азоту. З гэтага боку выключэннем з'яўляецца толькі праца П. А. Костычава¹⁾, што выйшла яшчэ ў 1890 г., ў якой ён першы на падставе сваіх даследванняў ў лябараторных абставінах паказвае, што ў глебе можа мець месца працэс біялагічнага паглынання фосфарнай кісліны. За наступныя значныя работы ў гэтай галіне трэба лічыць даследванні Coch'a²⁾ і Perotti³⁾, паказаўшых, што ў глебе пры пэўных умовах маюць месца працэсы, пры якіх наглядаецца пераход цяжкарастваральных фасфатаў ў лёгкарастваральную форму. Крыху пазней Северын⁴⁾, даследваючы 2% воцатавакіслыя выцяжкі з глебы, зьмешанай з фасфарытам, стэрылізаванай у аўтаклаве, знайшоў, што апроч біялагічных працэсаў, у выніку якіх цяжкарастваральныя фасфаты пераходзяць у лёгкарастваральны стан, у глебе адбываюцца адваротныя працэсы паглынання растваральнай фосфарнай кісліны. Адноў з найбольш значных прац у гэтай галіне з'яўляецца праца чэскага вучонага Стоклаза⁵⁾, які змяшчаў чарназёмную глебу, заражоную рознымі культурамі бактэрыяў, у асобныя шклянныя трубка і праз нейкі час канстатаваў, як працэс біяхэмічнага паглынання, таксама біяхэмічнага растварэння злучэнняў фосфару ў глебе.

Пасля таго, як пералічанымі працамі, зробленымі найчасцей ў умовах, далёкіх ад прыродных абставін, было вызначана, што ў глебе наогул

¹⁾ О некоторых свойствах и составе чернозема. Сельское хозяйство и Лесоводство. 1890 г. стр. 165.

²⁾ Fuhlings Landw. 1906 з. 225.

³⁾ Centrbl f. Bacter. Bd. 25, 1906 г.

⁴⁾ Северин. Мобилизация почвенной фосфорной кислоты под влиянием жизнедеятельности бактерий. Вестник Московской бактериолого-агрономической станции за 1910 и 1911 г.г.

⁵⁾ Biochemischer Kreislauf des Phosphat ions im Boden. Central blatt f. Bacteriologie II A bt. Bd. 29 № 15/19.

могуць мець месца абодва показаныя працэсы, пачынаецца наступны, яшчэ і да гэтага часу няскончаны пэрыяд вивучэння пытаньня, гэта— пэрыяд высвятленьня ўмоў, пры якіх адбываюцца гэтыя працэсы ў глебе.

Да гэтай групы дасьледваньняў трэба далучыць працы амэрыканскіх вучоных М. Whitney у Cameron¹⁾, паставіўшых сабе мэтай знайсці залежнасьць паміж культурным станам глебы і колькасьцю ў ёй воднарастваральнай фосфарнай кісьліны.

Далей сюды належаць працы Пляцянскай дасьледчай станцыі А. А. Бычыхіна²⁾ і С. І. Скальскага³⁾, паказаўшых, што ў глебе папарў мае месца працэс біялягічнага паглыненьня фосфарнай кісьліны („фосфараусвоенне“), які ў ворным пазёме праяўляецца мацней, чым пад ральлёю, і што дабаўка салетры дапамагае паглыненьню глебавай фосфарнай кісьліны.

Лябараторыя Сеткі Дасьледчых Палёў таксама займалася вивученьнем мікрабіялягічных працэсаў, звязаных з ператварэньнямі глебавага фосфару. А. І. Душакін¹⁾ працуючы з чарназёмнаю глебаю, сярод іншых вывадаў сваёй працы кажа, што працэс біялягічнага паглыненьня фосфарнай кісьліны ўзмацняецца ад дабаўкі салетры і павялічэньня вільготнасьці. У гэтых жа працах Душакін першы становіць пытаньне аб залежнасьці мікрабіялягічных працэсаў, пры якіх адбываюцца ператварэньні глебавага фосфару ў сувязі з ператварэньнем глебавага азоту.

Непасрэдным працягам паказаных работ А. І. Душакіна зьяўляецца работа О. К. Зіхмана-Кедрова²⁾, зробленая ў лябараторыі праф. Душакіна пры Кіеўскай Краевай С.-Г. Дасьледчай Станцыі таксама з чарназёмнаю глебаю Белацэркаўскага дасьледчага поля, вынікі якой гавораць за тое што ўмовы, спрыяючыя нітрыфікацыі, дапамагаюць біяхэмічнаму паглыненьню фосфарнай кісьліны ў глебе, а ўмовы, спрыяючыя працэсу дэнітрыфікацыі, наадварот, узмацняюць працэс біяхэмічнага растварэньня злучэньняў фосфару ў глебе. Падобныя вынікі здабыты ў больш позных, працах А. І. Душакіна³⁾, выкананых ужо ў палявых абставінах.

Пытаньне аб узаемаадносінах паміж памянёнымі абодвумі важнейшымі для сельскае гаспадаркі біялягічнымі працэсамі нітрыфікацыі і дэнітрыфікацыі з аднаго боку, паглыненьня і растварэньня фосфарнай кісьліны пад уплывам мікраарганізмаў—з другога боку, абмяркоўваецца проста ці залежна таксама ў многіх працах, што вышлі за апошняе дзесяцігодзьдзе, прычым вынікі, здабытыя рознымі аўтарамі, ня заўжды падобны адзін да аднаго.

З прац Н. М. Тулайкава⁴⁾, выкананых на Безянчукскай дасьледчай станцыі, у палявых абставінах з чарназёмнаю глебаю, відаць, што

¹⁾ Bureau of socce Us. Dep. of Agr. Bull. № 22 1903.

²⁾ К вопросу о мобилизации и иммобилизации фосфорной кислоты в почвенных горизонтах Плотнянского района. Отчет Плотнянской опытной станции за 1911 и 1912 г.

³⁾ Превращение в почве легкорастворимой фосфорной кислоты под влиянием физико-химических и микробиологических факторов. Отчет Плотнянской опытной станции за 1912 г.

⁴⁾ О биологическом поглощении фосфорной кислоты в почве. Журнал Оп. агрономии, за 1911 г.

Дальнейшие исследования о биологическом поглощении фосфорной кислоты в почве. Журнал опытной агрономии за 1912 г.

⁵⁾ К вопросу о взаимоотношениях между процессами нитрификации и денитрификации и процессами мобилизации и иммобилизации фосфорной кислоты в почве. Записки Горьковского С.-Х. Института т. 2 за 1924 г.; а также Сел.-хоз. опытное дело № 2 1923 г.

⁶⁾ Проф. Душакін. Що зроблено Відд. Агрохемії К. К. С. Г. Д. С., що до вивчення статки і динаміки поживн. речовин у ґрунті. Бюлетені Київськ. Краев. С.-Г. Досв. ст. ч. I 1925 р.

⁷⁾ Отчет Безенчукской опытной станции. Вып. 5, стр. 89

колькакыць фосфарнай кісьліны за час папару зьмяняецца, а тымчасам колькасьць нітратаў павялічваецца.

А. Л. Маслова¹⁾, працуючы з чарназёмнаю глебаю дасьледчага поля Харкаўскай краёвай с.-х. дасьледчай станцыі пры палявых абставах, знаходзіць, што ні вільготнасьць, ні шчыльнасьць і аэрацыя, ні інтэнсыўнасьць працэсу нітрыфікацыі—істотнага значэньня ў намінаваньні фосфарнай кісьліны ня мелі.

І. Ф. Сухенка²⁾, наглядаючы воднарастваральную фосфарную кісьліну на працягу вэгэацыйнага пэрыяду ў угноенай падзолавай глебе Уладзімірскага дасьледчага поля, канстатуе, што ў чорным папары мела месца зьмяншэньне колькасьці воднарастваральнай фосфарнай кісьліны, а ў познім і ў занятых папарах, наадварот, мела месца намінаваньне фосфарнай кісьліны побач з намінаваньнем нітратаў.

У працах Шацілаўскай дасьледчай станцыі з фасфарытамі А. Н. Лебедзянзавым³⁾ таксама выдзяляецца шмат увагі біяхэмічным працэсам, звязаным з ператварэньнямі лёгкарастваральных форм фосфару ў дэградэраваным чарнозёме. Аўтар прыходзіць да вываду, што за час папару глебы значная частка фосфарнай кісьліны ўнесенага раней фасфарыту пераходзіць у растваральную форму, але зараз-ж паглынаецца пры біяхэмічных працэсах.

Апроч памянёнай працы Т. Ф. Сухенка з падзолавай глебаю, ў гэтым кірунку зроблена цікавая праца Ф. С. Сабалевым⁴⁾ у лябараторыі праф. Даярэнькі, у Ціміразёўскай с.-г. Акадэміі. Собалеў наглядаў роўналежнасьць у намінаваньні нітратаў і воднарастваральнай фосфарнай кісьліны ў папаравых дзялянках на працягу вэгэацыйнага пэрыяду. Аўтар на падставе вынікаў сваёй працы і вынікаў здабытых іншымі дасьледчыкамі, выказвае, думку, што на папары біялягічнае працэсы, звязаныя з зьмяненнем колькасьці фосфарнай кісьліны, ідуць па розных кірунках у залежнасьці ад таго, ці мы маем справу з чарназёмам ці з падзолам, — у падзоле намінаваньне фосфарнай кісьліны ідзе побач з намінаваньнем нітратаў, у чарназёме наадварот — побач з намінаваньнем нітратаў ідзе біяхэмічнае паглынаныя фосфарнай кісьліны.

З гэтага кароткага агляду найбольш важных работ у гэтай галіне відаць, што біяхэмічныя працэсы, пры якіх зьмяняецца колькасьць і формы глебавага фосфару, наогул, яшчэ мала вывучаны, асабліва ў падзолавых глебах. Напэўна мы ведаем толькі тое, што ў глебе могуць адбывацца, як працэсы біяхэмічнага паглынаныя, так і працэсы біяхэмічнага растварэньня фосфарнай кісьліны. Што-ж да ўмоў, якія робяць спрыяючы ці няспрыяючы ўплыў на гэтыя працэсы, дык яны вывучаны яшчэ вельмі мала. Вынікі ў гэтым кірунку здабытыя асобнымі дасьледчыкамі, часта прэчаць адзін аднаму, і прычыны гэтых супярэчнасьцяў ня высьветлены.

Вялікаю цікавасьць, ня толькі з навуковага боку, але і з практычнага, прадстаўляе з сябе пытаньне аб узаемаадносінах паміж важнейшымі біяхэмічнымі працэсамі, дзея таго што вынікі шэрагу дасьлед-

¹⁾ Азот и фосфорная кислота почвы в связи с другими факторами плодородия. Сел.-х. Опытное дело, № 4, стр. 107, за 1923 г.

²⁾ Отчет Владимирской опытной организации за 1913 г., стр. 113

³⁾ Отчет об опытах с фосфоритом за 1919 и 1920 г.г. Известия Шацкой областной с.-х. опытной станции за 1921 г., т. I.

⁴⁾ К вопросу о взаимоотношении процессов нитрификации и мобилизации фосфорной кислоты в подзоле. Научно-агрономический журнал за 1925 г. № 3, стр. 186.

ваньняў кажуць за тое, што ствараючы ўмовы, спрыяючыя аднаму з гэтых працэсаў, мы тым самым можам затрымліваць разьвіцьцё другога цікавага нам біяхэмічнага працэсу.

А. І. Душачкіным яшчэ спачатку гэтага стагодзьдзя было распачата высьвятленьне ўзаемаадносін паміж працэсамі нітрыфікацыі і мабілізацыі фосфарнай кісьліны ў глебе. Пасьля гэтага ім і многімі іншымі дасьледчыкамі зроблена было ў гэтым кірунку шэраг работ, даўшых шмат цікавых вынікаў, але-ж, як відаць з пададзенага вышэй нарысу важнейшых прац у справе вывучэньня працэса мабілізацыі фосфарнай кісьліны, пытаньне гэта трэба лічыць мала высьветленым, асабліва для падзолавых глеб.

Гэта праца, выкананая мною ў аграхэмічнай лябараторыі Беларускай Дзяржаўнай Акадэміі С. Г., згодна прапановы і пад агульным кіраўніцтвам прафэсара О. К. Зіхмана-Кедрава, становіць сваёю мэтаю дасячы ўзаемаадносін паміж памянённымі біяхэмічнымі працэсамі ў падзолавай глебе Стэбутаўскага дасьледчага поля, якая з боку мэханічнага складу ёсьць лёспададобны суглінак.

Пры выкананьні гэтай працы асабліва ўвага была зьвернута на высьвятленьне з глебай Стэбутаўскага дасьледчага поля, высунутага Собалевым палажэньня паводле якога ў падзолавых глебах у працігласьць чорназёмам назіраецца раўналежнасьць паміж працэсамі нітрыфікацыі і мабілізацыі фосфарнай кісьліны. Гэтая праца складалася з назіраньняў у палявых абставінах і з лябараторных досьледаў.

Пры лябараторных досьледах глеба, прасеяная праз сита з дзірачкамі ў 1 мм., у паветрана сухім стане зьмяшчалася ў слоікі з прыцёртымі пробкамі ёмістасьцю ў два літры. У частцы досьледаў слоікі былі заменены колбамі ёмістасьці ў 1 літр, куды зьмяшчалася па 500 гр. глебы з разрахунку на абсалютна сухі стан.

Пры першым лябараторным досьледзе была ўзята глеба без дабаўкі іншых матэрыялаў. У адной частцы слоікаў глеба ўвільгатнялася дыстыляванаю вадой з разрахунку 38 к. с. на 100 гр. абсалютна сухой глебы, што адпавядала поўнай вільгаёмістасьці (узмацнёнае ўвільгатненьне), а ў другой частцы слоікаў глеба ўвільгатнялася з разрахунку 20 кб. см. вады на 100 гр. абсалютна сухой глебы, г. з. каля 50% ад поўнай вільгаёмістасьці (сярэдняе ўвільгатненьне).

У частку слоікаў, як пры адной, так і пры другой ступені ўвільгатненьня ўва ўсіх досьледах быў прыліты хлёраформ па 1 кб. см. ў кожны слоік для зьнішчэньня біялягічных працэсаў; ў другую-ж частку слоікаў хлёраформ не даліваўся. На працягу досьледу па меры аслабленьня паху хлёраформу некалькі разоў дабаўляліся сьвежыя порцыі апошняга. Слоікі час ад часу важыліся для таго, каб сачыць за выпарваньнем вады, але ўва ўсіх слоіках за час досьледу на працягу 5 месяцаў вага не зьмянілася, і вада дадаткова не далівалася.

Па сканчэньні досьледу былі прыгатаваны і прааналізаваны 1%-я цытронавакіслыя і водныя выцяжкі з мэтай азнаёміцца з ператварэньнямі даступнай расьлінам фосфарнай кісьліны і фосфарнай кісьліны глебавага раствору пад уплывам жыццядзейнасьці мікраарганізмаў.

Паўна-ж тут можа ісьці справа толькі аб кірунку, у якім адбываюцца ператварэньні даступнай расьлінам фосфарнай кісьліны і фосфарнай кісьліны глебавага раствору, а не аб іх абсалютных колькасьцях, дзеля таго, што цытронавакіслаю і воднаю выцяжкаю дакладна ўявіць сабе гэтага нельга.

Для пригатаўлення 1% цытронавакіслых выцяжак, пэўная колькасць глебы ў слоіку з прыцёртаю пробкаю аблівалася пецярною па вазе колькасцю 1% сьвежа прыгатаванай цытронавай кісьліны, прычым бралася пад увагу колькасць вады, што ўжо была ў глебе. Разам з цытронаваю кісьлінаю ў глебу дабаўляўся хлэраформ у колькасці 1 кб. см. Пасля гэтага слоікі ўстрахваліся 5 хвілін і ставіліся на 24 гадзіны, прычым за гэты час яшчэ 6 разоў устрахваліся праз больш-менш роўныя прамежкі часу. Потым жыхка злівалася з асеўшай часткі глебы і фільтравалася.

Для азначэння фосфарнай кісьліны бралася пэўная колькасць (500 ці 300 кб. см.) фільтрату, выпарвалася ў чашках, пераносілася ў к'ельдаўскія колбы і кіпяцілася з мешанінаю моцнай азотнай і серкавай кісьліны да поўнага спалення арганічнай матэрыі і атрымання зусім сьветлай жыхкі. Далей гэтая жыхка пералівалася і змывалася дысталяванаю вадою ў мерную колбу ёмістасцю ў 100 кб. см., дзе жыхка даводзілася да знаку, фільтравалася і ў пэўнай частцы фільтрату азначалася фосфарная кісьліна па мэтаду Nyssens'a.

Каб атрымаць водную выпяжку, пэўная колькасць глебы змяшчалася ў колбы і пасля дабаўкі 1 кб. см. хлэраформу аблівалася пецярною колькасцю дыстыляванай вады, прычым таксама бралася пад увагу колькасць вады ў глебе. Потым гэтая глеба ўстрахвалася 3 хвіліны і фільтравалася.

У здабытым гэтым чынам фільтрате знаходзілася колькасць фосфарнай кісьліны па колярамэтрычнаму мэтаду Дэніжэ.

Мэтад Дэніжэ пабудаваны на стварэнні блакітнага колеру пры ўзаемадзейнішчы малюднавакіслых амоніяў фосфарнай кісьліны і хлэрыстага волава ужываўся ў модыфікацыі праф. Шмука ¹⁾.

Апроч фосфарнай кісьліны, пры лябараторных досьледах знаходзіўся таксама нітратны азот калярамэтрычным мэтадам і канцэнтрацыя вадародных іонаў электрамэтрычным мэтадам.

Разглядаючы вынікі першага лябараторнага досьледу, паказаныя ў табліцы № 1, мы бачым, што пры сярэднім увільгатненні (каля паловы поўнай вільгаёмістасці) і ў цытронавакіслую і ў водную выцяжку з слоікаў бяз хлэраформу перайшло крыху менш фосфарнай кісьліны, чым з слоікаў з хлэраформам, а пры ўзмацнёным увільгатненні наадварот, з слоікаў без хлэраформу і той і другі растваральнік выцягнулі з глебы крыху больш фосфарнай кісьліны, чым з слоікаў з хлэраформам. Аднак, розніца ў абсалютных велічынях паміж дадзенымі слоікаў з хлэраформам і без хлэраформу ў гэтым досьледзе настолькі нязначна, што з пэўнасьцю адносіць яе на кошт мікрабіялягічных працэсаў нельга. У кожным разе пры сярэднім увільгатненні нельга быць пэўным, што мы маем справу з біялягічным паглынаныем у слоіках без хлэраформу, а не наадварот, з намінажэньнем лёгкарастваральнай фосфарнай кісьліны ў слоіках з хлэраформам пад раствараючым уплывам апошняга на злучэньні глебавага фосфару. Пры ўзмацнёным увільгатненні можна больш пэўна гаварыць аб слаба выяўленым біяхэмічным растварэньні глебавага фосфару, паколькі тут з глебы без хлэраформу выцягнута больш фосфарнай кісьліны, чым з глебы з хлэраформам, ня гледзячы на тое, што ў апошнім выпадку мог быць растваральны ўплыў хлэраформу. Аб тым, што тут і пры сярэднім увільгатненні мы маем справу з слаба выяўленымі

¹⁾ Проф. А. Шмук и Курило. Колориметрическое определение фосфорной кислоты. Научно-Агрономический Журнал 1926 г. № 3, стр. 153.

Таблиця № 1.

Дослідди з ґлебою без унесення фосфатів. У грамах на 1 кілограм абсолютна-сухой ґлебы.

Ш Т О А З Н А Ч Е Н Н Я	Середнє уміштаннє				Умашнєне уміштаннє			
	З хлєраформам	Сярєнє	Асобныя азначєннє	Сярєднє	З хлєраформам	Сярєднє	Асобныя азначєннє	Сярєднє
Фосфорная кіслїна (P_2O_5) раство- раемая ў 1% цитронавай кіслїне	0,106 0,105 0,109	0,104	0,095 0,096 0,093	0,095	— 0,009	0,100 0,104 0,101	0,115 0,113 0,110	— 0,012
Фосфорная кіслїна (P_2O_5) водно- растваральная	0,0057 0,0056	0,0057	0,0053 0,0049 0,0051	0,0051	— 0,0006	0,0057 0,0056 0,0059	0,0063 0,0060	+ 0,0005
Нїтратны азот (NO_3)	Ca.	Ca.	0,258	+ 0,258		Ca.	Ca.	—
Аматїйны азот (NH_4)	0,020	0,020	0,004	— 0,016		0,024	0,023	— 0,001
pH	6,16 6,16	6,16	5,27 5,47	5,37	— 0,79	6,16 6,16	6,06 6,11	— 0,05

біахемічнымі працэсамі, сьведчыць і тое, што агульны малюнак тут той самы, як і пры другім лябараторным досьледзе, але менш выяўлены.

Што да ператварэньняў азоту, дык тут мы наглядаем намінажэньне нітратаў у слоіках пры сярэднім увільгатненьні без хлёраформу і сьляды нітратаў у іншых слоіках. Апроч нітратнага азоту, ў гэтым досьледзе азначаўся таксама аманійны азот, які даў малюнак, адваротны нагляданаму пры нітратным азоце, а ўласьне, тут у слоіку без хлёраформу пры сярэднім увільгатненьні, мы бачым выразную страту аммонійнага азоту, які відаць нітрыфікаваўся, а пры ўзмацнённым увільгатненьні, г. э. там, дзе над працэсам нітрафікацыі пераважаў працэс дэнітрыфікацыі, колькасьць аманійнага азоту засталася тая самая, што і ў слоіках з хлёраформам. Што да рэакцыі асяродку, дык пры сярэднім увільгатненьні ў глебе без хлёраформу мы бачым тут яўнае павялічэньне кісьліннасьці ў выніку біялягічных працэсаў; у іншых-жа выпадках рэакцыю асяродку трэба лічыць аднакаваю.

Другі досьлед быў пастаўлен па тэй самай схэме, што і першы, з тэю толькі розьніцаю, што ў глебу дабавілі хэмічна чысты прэпарат дыфасфату натрыя ($\text{Na}_2 \text{HPO}_4 \cdot 12 \text{aq}$) з разрахунку 1 гр. P_2O_5 на 1 кіляграм абсалютна сухой глебы. У іншым умовы правядзеньня другога досьледу нічым не адмяняліся ад умоў першага досьледу. Рэзультаты другога досьледу паказаны ў табліцы № 2.

З гэтага досьледу, дзе была ўнесена фосфарная кісьліна ў растваральнай форме, відаць, што пры ўмовах сярэдняга ўвільгатненьня 10%-я цытронавая кісьліна выцягнула з слоікаў без хлёраформу значна менш фосфарнай кісьліны, чым з слоікаў з хлёраформам. Значыцца, тут мы таксама, як і пры першым досьледзе, маем справу з біялягічным паглыненьнем. Пры ўмовах узмацнёнага ўвільгатненьня, наадварот, цытронавая кісьліна выцягнула столькі-ж фосфарнай кісьліны з слоікаў з хлёраформам, як і з слоікаў без хлёраформу.

Адносна воднарастваральнай фосфарнай кісьліны мы бачым тут малюнак, адваротны таму, які нам дае першы досьлед. Пры сярэднім увільгатненьні тут выцягнуты прыблізна роўныя колькасьці фосфарнай кісьліны з слоікаў з хлёраформам і з слоікаў без хлёраформу. Пры ўзмацнёным-жа ўвільгатненьні з слоікаў без хлёраформу выцягнута значна менш фосфарнай кісьліны, чым з слоікаў з хлёраформам, г. э. тут мы маем справу з ясна выяўленым працэсам біахемічнага паглыненьня, у той час, як пры першым досьледзе вызначэньца, праўда, вельмі слаба выяўлены, працэс біялягічнага растварэньня. Нітраты тут, як і ў першым досьледзе, выцягнуты ў значнай колькасьці толькі з слоікаў без хлёраформу пры сярэднім увільгатненьні. Пры ўзмацнённым увільгатненьні з слоікаў без хлёраформу наўпрэкі таму, што мы бачым у першым досьледзе, таксама выцягнута крыху нітратаў, але ўсё-ж у значна меншай меры, чым пры сярэднім увільгатненьні (замест 0,325 гр. 0,090 гр.). Пры сярэднім увільгатненьні ў глебе без хлёраформу ў гэтым досьледзе таксама наглядаецца выразнае падвышэньне кісьліннасьці, а пры ўзмацнённым увільгатненьні нязначнае падвышэньне шчолачнасьці.

Паказаныя ў табл. №№ 1 і 2 даныя аналізу фосфарнай кісьліны даюць магчымасьць зрабіць таксама некаторыя вывады адносна паглыненьня фосфарнай кісьліны глебаю Стэбут. дасьледч. поля наогул. З вынікаў аналізу воднарастваральнай фосфарнай кісьліны глебы з хлёраформам найперш відаць, што боьшая частка ўнесенай водным раствором фосфарнай кісьліны паглынулася глебаю (1,006 гр. P_2O_5 — 0,172 гр. P_2O_5 = 0,834 гр. P_2O_5). З вынікаў аналізу цытронавакіслых выцяжка відаць,

Дослід з унесенням Na_2HPO_4 . У грамах на 1 кілограм абсолютна сухой глебы.

Таблиця № 2

Ш Т О А З Н А Ч А Л А С Я	Сярэдняе ўдзялягненне				Умацнёнае ўдзялягненне			
	З хлэраформам	Сярэдняе	Асобныя азначэнні	Сярэдняе	З хлэраформам	Сярэдняе	Асобныя азначэнні	Сярэдняе
Фосфорная кіслата (P_2O_5) раство- ральна ў 1% цытронавай кіслатне	0,793 0,799 0,802	0,798	0,692 0,692 0,712 0,714	0,703	—0,095	0,795 0,799 0,797	0,805 0,800 0,803	+0,006
Фосфорная кіслата (P_2O_5) вода- растваральна	0,174 0,171 0,170	0,172	0,166 0,166 0,169 0,167	0,167	—0,005	0,182 0,177 0,180	0,095 0,096 0,097 0,091	—0,085
Нітратны азот (NO_3)	Са.	Са.	0,325	+0,325	Са.	Са.	0,090	+0,090
pH	6,65 6,75 6,85	6,75	6,26 6,26 6,16	6,21	—0,54	6,94 6,90 7,14	7,04	+0,14

што некаторая меншая, частка гэтай паглынутай фосфарнай кісьліны перайшла ў цяжкарастваральную форму, якая ня можа быць выцянута 1%-ю цытронавай кісьлінаю (1,104 гр. P_2O_5 — 0,798 гр. P_2O_5 — 0,306 гр. P_2O_5). Другая большая частка засталася ў лёгкарастваральных злучэннях — растваральных у 1%-й цытронавай кісьліне, але нерастваральных у вадзе (0,834 гр. P_2O_5 — 0,306 гр. P_2O_5 — 0,528 гр. P_2O_5). У фосфарнай кісьліне, перайшоўшай у цяжкарастваральны стан, прыходзіцца ў сваю чаргу адрозьніваць дзьве часткі, — паглынутую біялагічна (0,095 гр. P_2O_5) і паглынутую хэмічна (0,306 гр. P_2O_5).

Такім чынам з вынікаў абодвух апісаных досьледаў відаць, што ў дасьледжанай падзолавай глебе Стэбута дасьледчага поля кірунак біяхэмічных працэсаў, які абумаўляе зьмену колькасьці цытронарастваральнай і воднарастваральнай фосфарнай кісьліны, залежыць ад ступені ўзільгатненьня глебы. З гэтых-жа рэзультатаў відаць, што пры адных і тых самых умовах, пад уплывам жыццядзейнасьці мікраарганізмаў, колькасьць цытронарастваральнай фосфарнай кісьліны можа зьмяняцца ў адным кірунку, а колькасьць воднарастваральнай — у другім. А таму не заўсёды можна пашыраць вывады, зробленыя пры дасьледваньні фосфарнай кісьліны з адным растваральнікам, на іншыя формы лёгкарастваральнай кісьліны, як гэта часта робіцца.

Што да пытаньня аб узаемаадносінах паміж біяхэмічнымі працэсамі, абумаўляючымі ператварэньні глебавага фосфару і глебавага азоту, дык адносна цытронарастваральнай фосфарнай кісьліны пры ўмовах, спрыяючых нітрыфікацыі, мы наглядаем біялагічнае паглынаныне фосфарнай кісьліны, а пры ўмовах, спрыяючых дэнітрыфікацыі, слаба вызначаецца працэс біяхэмічнага растварэньня фосфарнай кісьліны, г. з. тут мы сустракаемся з тэю самаю зьяваю, але выяўленаю ў больш слабай меры, якую наглядаў О. К. Зіхман-Кедраў¹⁾ пры досьледзе, праведзеным па такой самай схэме з чарназёмнаю глебаю. А таму нельга згадзіцца з Ф. С. Собалевым і іншымі аўтарамі, якія супрацьстаўляюць падзол чарназёму і лічаць, што „на падзеле разам ідуць працэсы нітрыфікацыі і мабілізацыі фосфарнай кісьліны“. Трэба лічыць, што ўзаемаадносіны паміж гэтымі працэсамі больш складаныя, і ў залежнасьці ад умоў можна сустраць, як у падзеле, таксама і ў чарназёме, то раўналежнасьць у разьвіцьці абодвух працэсаў, што наглядаў Ф. С. Собаляў у падзеле, то антаганізм, што наглядаў шэраг дасьледчыкаў у чарназёме.

Апроч апісаных лябараторных досьледаў, у сувязі з гэтаю працаю рабіліся нагляданьні ў палявых абставінах з мэтай высветліць, наколькі адзначаныя ў лябараторных дасьледваньнях зьявы маюць месца ў полі, дзе глеба знаходзіцца ў умовах, значна адменных ад лябараторных.

Першы палявы досьлед быў пастаўлен у 1923 годзе на Стэбутаўскім дасьледчым полі на малых дзялянках у 10 кв. мэтраў кожная і меў на меце высветліць уплыў рознай апрацоўкі глебы на біялагічныя працэсы, зьвязаныя з ператварэньнямі глебавага фосфару. З гэтай мэтай дзьве дзялянкі распульхніліся і ў такім стане трымаліся на працягу ўсяго вэгэацыйнага пэрыяду. Другія дзьве дзялянкі наадварот, трымаліся ўвесь час шчыльнымі. Пры гэтым расьліннасьць, як ускладняючы ўмовы досьледу фактар, сыстэматычна з усіх дзялянак выдалялася. На працягу вэгэацыйнага пэрыяду сыстэматычна браліся глебавыя спробы, якія потым аналізаваліся.

¹⁾ О. К. Зіхман-Кедраў. І. с.

З глебавых спроб рабіліся 1⁰/₀ цытронавакіслыя, 1⁰/₀ воцатавакіслыя і водныя выцяжкі. Цытронавакіслыя і водныя выцяжкі рабіліся і аналізаваліся таксама, як і пры лябараторных досьледах.

Воцатавакіслыя выцяжкі рабіліся таксама, як і цытронавакіслыя, з тэю толькі розьніцаю, што замест 1⁰/₀ цытронавай кісьліны бралася 2-ая воцатавая кісьліна. Пэўны аб'ём прыгатаванай воцатавай выцяжкі выпарваўся ў чашках на-суха; рэшта ад выпарваньня аблівалася моцнаю азотною кісьлінаю, пасля чаго апошняя выпарвалася ў тых самых чашках, пакрытых перавернутымі вялікімі лейкамі, для пераводу крамнёвай кісьліны ў нерастваральную форму. Апэрацыя выпарваньня з азотною кісьлінаю рабілася некалькі разоў. Потым рэшта ад выпарваньня апрацоўвалася ў тэй самай чашцы гарачаю вадою, падкісьлінаю азотною кісьлінаю. некаторы час награвалася і фільтравалася, пасля чаго ў пэўнай порцыі фільтрату азначалася фосфарная кісьліна па мэтаду Nyssens'a і па мэтаду Дэніжэ. Рэзультаты аналізу цытронавакіслых, воцатавакіслых і водных выцяжак паказаны ў табліцах №№ 3, 4, 5.

Табліца № 3.

Нагляданьні ў палявых абставінах. Досьлед 1. Р₂О₅ растваральная ў 1⁰/₀ цытронавай кісьліне ў грамах на 1 кіляграм абсалютна сухой глебы.

КАЛІ ЎЗЯТЫ СПРОБЫ.	Пухкія дзялянкі.		Шчыльныя дзялянкі.	
	I дзялянка	II дзялянка	III дзялянка	IV дзялянка
29/V	0,125	—	0,114	—
13/VI	0,118	0,104	0,121	0,112
30/VI	0,120	—	0,107	0,116
14/VII	0,107	0,110	0,102	0,105
30/VII	0,092	0,125	0,100	0,094
16/VIII	0,104	—	0,108	—
1/IX	—	0,092	—	0,093
15/IX	0,106	—	0,091	—
14/X	0,111	—	0,102	—
11/XI	0,119	0,097	0,090	—

Табліца № 4.

Нагляданьні ў палявых абставінах. Досьлед 1. Р₂О₅ растваральная ў 2⁰/₀ воцатавай кісьліне ў грамах на 1 кіляграм абсалютна сухой глебы.

КАЛІ ЎЗЯТЫ СПРОБЫ.	Пухкія дзялянкі		Шчыльныя дзялянкі	
	I дзялянка	II дзялянка	III дзялянка	IV дзялянка
13/VI	0,0177	0,0148	0,0195	0,0195
30/VI	0,0181	0,0148	0,0219	0,0234
14/VII	0,0171	0,0140	0,0189	0,0239
30/VII	0,0183	0,0228	0,0249	0,0227
16/VIII	0,0190	—	—	—
1/IX	0,0174	0,0208	0,0220	0,0227
15/IX	0,0174	—	0,0225	—
14/X	0,0166	—	0,0184	0,0203
11/XI	0,0178	—	0,0188	—

Таблиця № 5.

Нагляданні ў палявых абставінах. Досьлед 1. P_2O_5 водна-растваральная ў грамах на 1 кіляграм абсалютна сухой глебы.

КАЛІ ЎЗЯТЫ СПРОБЫ	Пухкія дзялянкі		Шчыльныя дзялянкі	
	I дзялянка	II дзялянка	III дзялянка	IV дзялянка
29/V	0,0043	0,0044	0,0043	0,0044
13/VI	0,0044	—	0,0035	—
30/VI	—	—	0,0042	—
14/VII	0,0044	—	0,0049	—
30/VII	0,0043	0,0048	0,0048	0,0042
16/VIII	0,0039	—	—	—
1/IX	0,0051	0,0050	0,0045	0,0038
15/IX	0,0046	0,0046	—	0,0046
14/X	0,0047	—	0,0044	—
11/XI	0,0048	—	0,0044	—

Разглядаючы дадзеныя, паказаньня ў табліцы № 3 трэба

Другі досьлед у палявых абставінах быў у нагляданьнях над зьменею колькасьці лёгкарастваральнай фосфарнай кісьліны на працягу вэгэтацыйнага пэрыяду ў 1926 г. на палявым вучастку катэдры агранамічнай хэміі, які ляжыць на Стэбут. дасьл. полі. 2 разы ў месяц браліся глебавыя спробы, у якіх потым азначалася фосфарная кісьліна, растваральнай ў 1%-й цытронавай кісьліне, водарастваральная фосфарная кісьліна і нітраты. Вынікі гэтых азначэньняў паказаны ў табліцы № 7.

Табліца № 7.

Нагляданьні ў палявых абставінах. Досьлед II.
У грамах на 1 кіляграм абсалютна сухой глебы

ШТО АЗНАЧАЛАСЯ	P ₂ O ₅ раствар ў 1% цытрон. кісьліне		P ₂ O ₅ воднарастваральная		Н і т р а т ы	
	Асобныя азнач.	Сярэдняе	Асобныя азнач.	Сярэдняе	Асобныя азнач.	Сярэдняе
3/vi	0,132	0,130	0,0052	0,0051	0,011	0,009
	0,128		0,0050		0,007	
24/vi	0,132	0,131	0,0055	0,0056	0,048	0,052
	0,130		0,0057		0,055	
9/vii	0,135	0,132	0,0054	0,0055	0,072	0,068
	0,128		0,0056		0,064	
24/vii	—		0,0053	0,0055	0,070	0,070
	—		0,0056		—	

З гэтай табліцы мы бачым той-жа малюнак, што і пры першым палявым досьледзе, а ўласьне, у зьмене колькасьці цытронарастваральнай і воднарастваральнай фосфарнай кісьліны на працягу досьледу ніякай законамернасьці ня відаць; нітраты-ж яўна намінаюцца.

Такім чынам, пры абодвух палявых досьледах адносна зьмены колькасьці лёгкарастваральнай фосфарнай кісьліны ў глебе Стэбут. дасьледчага поля, ясна выяўленай законамернасьці не наглядалася ні на працягу вэгэтацыйнага пэрыяду, ні ў залежнасьці ад апрацоўкі глебы. Вядома, нельга быць пэўным, што гэтыя два досьледы, зробленыя за два гады, ахапляюць усе тыя ўмовы, пры якіх могуць адбывацца ў палявых абставінах цікавыя для нас працэсы; але тая акалічнасьць, што ў лябараторных абставінах, дзе ствараліся зусім іншыя ўмовы, больш спрыяючыя для назіраньня за разьвіцьцём біяхэмічных працэсаў, у глебе без унясення старонніх матэрыялаў таксама ясна выяўленай законамернасьці ў ператварэньнях глебавага фосфару не наглядалася (можна было гаварыць толькі аб некаторай тэндэнцыі), дае нам магчымасьць зрабіць заключэньне, што біяхэмічныя працэсы на колькасьць і ператварэньні легкарастваральнай фосфарнай кісьліны пры натуральных умовах у глебе Стэбут. дасьл. поля яўнага ўплыву ня робяць.

Што да пытання аб узаемаадносінах паміж біяхэмічнымі працэсамі, якія абумоўляюць ператварэньні глебавага фосфару і глебавага азоту, дык тут пэўнай залежнасьці ў палявых абставінах не наглядалася. Такім чынам, і дадзеныя палявых досьледаў сьведчаць супраць палажэньня, высунутага ў апошнія часы Ф. С. Собалевым, нібы падзолавныя глебы з боку біяхэмічных працэсаў адмяняюцца ад чарназёмаў тым, што ў іх мабілізацыя фосфарнай кісьліны ідзе разам з намінажэньнем нітратаў.

Разгледжаныя вышэй вынікі гэтай працы, здабытыя ў лябараторных абставінах і ў палявых абставінах з падзолаваю глебаю Стэбут. дасьл. поля, даюць магчымасьць зрабіць наступныя вывады:

Вывады.

1. У падзолавай глебе Стэбутаўскага дасьледчага поля, як пры лябараторных, так і пры палявых досьледах раўналежнасьці паміж працэсам мабілізацыі фосфарнай кісьліны і працэсам нітрыфікацыі не наглядалася.

2. У падзолавай глебе Стэбутаўскага дасьледчага поля без дадатковага ўнясення фосфарнай кісьліны, як у лябараторных, так і ў палявых абставінах, біяхэмічныя працэсы, якія робяць уплыў на працэс мабілізацыі фосфарнай кісьліны, разьвіваліся слаба.

3. Пры ўнясенні ў глебу фосфарнай кісьліны, ў водным раствору Na_2HPO_4 12 ац, пры ўмовах лябараторнага досьледу, адбывалася біялягічнае паглынаныне фосфарнай кісьліны.

4. Разам з біялягічным паглынанынем унесенай у глебу фосфарнай кісьліны, адбывалася таксама і чыста хэмічнае паглынаныне.

5. Як пры біялягічным, так і пры чыста хэмічным паглынаныні фосфарнай кісьліны, якая была ўнесена ў глебу ў форме воднага раствору, апошняя пераходзіла ў цяжкарастваральную форму (нерастваральную ў цытронавай кісьліне) і ў лёгкарастваральную (растваральную ў лімонай кісьліне), але нерастваральную ў вадзе.

6. Пры ўмовах лябараторнага досьледу, значнае намінажэньне нітратаў ішло разам са значным падвышэньнем канцэтрацыі вадародных іонаў.

Вольга Зіхман.

Einige Angaben über die gegenseitigen Beziehungen von Nitrifikations- und Mobilisationsfähigkeit der Phosphorsäure in Podsolböden.

Aus den Arbeiten des Agriculturchemischen Laboratoriums an der Weissruthenischen Staatlichen Akademie für Landwirtschaft.

Die Arbeit bestand aus Laboratoriumsversuchen in Gefässen und aus Beobachtungen auf freiem Felde auf kleinen Parzellen.

In den Bodenproben aus den Gefässen wurde nach Beendigung der Versuche im Laboratorium, ebenso wie in den Bodenproben, welche systematisch den Feldparzellen im Laufe der Vegetationsperiode entnommen wurden, der Gehalt an in Citronensäurelöslicher Phosphorsäure, ferner derjenige an wasserlöslicher Phosphorsäure und an Nitrat-Stickstoff bestimmt, bei einem Teile der Versuche jedoch ausserdem noch der Gehalt an essigsäurelöslicher Phosphorsäure, des Ammoniak-Stickstoffes und die Konzentration der Wasserstoffionen.

Die in der Arbeit erhaltenen Ergebnisse gestatten folgende Schlussfolgerungen aufzustellen:

1. In dem Podsolböden des Stebutschen Versuchsfeldes konnte weder bei den Versuchen im Laboratorium, noch bei den Feld-Versuchen irgend ein Parallelismus der Mobilisationsprocesse der Phosphorsäure und der Prozesse der Nitrifikation beobachtet werden.

2. In dem Podsolboden des Stebutschen Versuchsfeldes entwickelten sich, wenn keine Beigabe von Phosphorsäure vorherging, alle biochemischen Prozesse, welche auf die Mobilisation von Phosphorsäure einzuwirken pflegen sowohl bei den Versuchen im Laboratorium, als auch bei denjenigen im Freilande äusserst schwach.

3. Bei einer Beigabe von Phosphorsäure in wässriger Lösung als $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + 12 \text{ aq.}$ in den Boden fand unter den Verhältnissen der Laboratoriumsversuche eine biologische Absorption der Phosphorsäure statt.

4. Gleichzeitig mit der biologischen Absorption der in den Boden eingetragenen Phosphorsäure vollzog sich eine rein chemischer Adsorptionsvorgang.

5. Sowohl bei der biologischen, als auch bei der chemischen Adsorption der in den Boden in wässriger Lösung beigegebenen Phosphorsäure ging dieselbe nicht nur in ihre schwerlösliche Form (unlöslich in Citronensäure), als auch in ihre leichtlösliche Form (löslich in Citronensäure, aber unlöslich in reinem Wasser) über.

6. Unter den bei den Laboratoriumsversuchen gegebenen Bedingungen war eine verstärkte Anhäufung von Nitraten stets von einer bedeutenden Steigerung der Konzentration der Wasserstoffionen begleitet.

Olga Sichmann.

Тэрмічны расклад лігніну драўніны ліставых парод¹⁾.

Вядома, што галоўная маса каштоўных прадуктаў сухое перагонкі дрэва, як, напрыклад, воцатная кісліна і мэтылавы спірытус вытвараюцца з цэлулёзы і лігніну, якія ўваходзяць у склад драўніны. З гэтых дзвюх складаных арганічных матэрыяў цэлулёза зьяўляецца больш вывучанай, чым, лігнін, хэмічная прырода якога і да гэтага часу ня высветлена ў здавальняючай ступені; яшчэ нават невядома ці зьяўляецца лігнін хэмічным індывідам, альбо ён выяўляе мешаніну некалькіх матэрыяў. Што-ж дытычыцца ролі лігніну ў працэсе сухое перагонкі драўніны, то з цэлага шэрагу дасьледваньняў выходзіць²⁾ што з лігніну, і іменна, за кошт яго мэтоксільных груп (OCH_3), адбываецца галоўным чынам вытварэньне мэтылавага алькаголю. Апошняе прымушае прадугледжваць, што чым болей у драўніне лігніну, тым больш будзе атрымана з гэтай драўніны мэтылавага спірытосу. Але ў рэчадзеньні назіраецца адваротнае. Хваёвыя пароды, якія маюць лігніну ў сярэднім да 29%, даюць меней CH_3OH (у сярэднім 1%), чым ліставыя, якія маюць лігніну да 26% і даюць CH_3OH да 2%. Сказанае вышэй і тлумачыць тую асаблівую цікавасьць, што паўстае ў вадносінах лігніну да вывучэньня, як яго хэмічнае прыроды, гэтак і яго ролі ў працэсах сухое перагонкі дрэва. Па пытаньні аб тэрмічным раскладзе лігніну, ў сучаснай літаратуры ёсць досыць бедныя матэрыялы, асабліва ў вадносінах да лігніну ліставых парод. Спашлёмся на працу Heuser'a und Skiöldebrand'a³⁾, якія вывучалі тэрмічны расклад лігніну хваёвых парод; вынікі атрыманыя гэтымі аўтарамі сьцьвярджаюць погляд, што большая частка CH_3OH утвараецца за кошт лігніну драўніны. Выхад CH_3OH яны атрымалі ў 0,9%, што і складае прыблізна ўсю тую яго колькасць, якую магчыма атрымаць з драўніны хваёвых парод. Ніжэй пададзены атрыманыя намі вынікі эксперыментальнага дасьледваньня, якое мела вужэйшае заданьне, іменна, высветліць якія прадукты дае пры сухой перагонцы лігнін драўніны ліставых парод, што вядома, да некагэтай ступені можа паслужыць і высветленьню шырэй пастаўленага пытаньня „аб ролі лігніну ў працэсах сухой перагонкі дрэва“.

Сухую перагонку рабілі над лігнінам выдзеленым рознымі спосабамі з бярозавае, асінавае і ліпавае драўніны. Дравяныя пілавіны памянёных парод, высушаныя ў паветры пры хатняй тэмпературы прасейваліся і адважана колькасць (якая мела пэўную частку вільгаці) апрацоўвалася на працягу 12 гадзін этарам (не ў апарэце Сокслета, а звычайным настойваньнем). Потым пілавіны аддзельвалі ад этару, вымывалі чыстым этарам і перасушвалі да паветрана сухаго стану.

¹⁾ Докладзена на пасяджэньні лясной сэкцыі Нав. Тав. Па Вывуч. БССР 5/III 27 г.

²⁾ Hamley and Aivar. Chemical—Abstracts 1922 V.

Fischer Schröder. Chemistry and Industry 1923. 42. 7.

Красиков и Коротков. Записки Горьковского С. Х. Института. т. II. 1924 г.

³⁾ Zeit angew. Chemie 1919, s 41.

З падрыхтаванае гэткім чынам драўніны, даставалі лігнін двума спосабамі:

1) праз апрацоўку пілавін 72% H_2SO_4 на працягу 130 гадзін на холадзе,

2) шляхам апрацоўкі пілавін 1% HCl пад націскам 6 атмасфэр на працягу 6 гадзін.

Атрыманае пасля гэтае апрацоўкі матэрыя перамывалася гарачай вадою да поўнага пазбаўлення ад вольнае кісліны і да знікнення рэакцыі з Фэлінгавай жыжкай.

Выходы лігніну, вылічаныя ў % у адносінах да сухое драўніны, пададзены ў табліцы, пры чым у правой частцы прыведзены дзеля параўнання дадзеныя іншых аўтараў.

ПАРОДА.	Спосаб 72% H_2SO_4	Спосаб 1% HCl	Па Kōnig'у й Becker'у		Па Шваальбе Спосаб невядомы
			72% H_2SO_4	1% HCl	
Бярэзіна .	26,63	34,10	20,96 26,75	23,54 27,28	19,65
Асіна . . .	21,16	30,10	Дадзеных	няма	18,24
Ліпа . . .	20,27	22,78	Дадзеных	няма	

Лігнін, атры маны спосабам H_2SO_4 меў выгляд амаль зусім чорнага падобнага да пылу парашку; лігнін атрыманы, па спосабу HCl , меў выгляд цёмна-бурага лускавіднага парашку.

Як відаць з пададзенай табліцы колькасць лігніну моцна хістаецца, але ва ўсіх выпадках апрацоўка драўніны 1% HCl дае большы выхад лігніну. Над атрыманым такім чынам лігнінам рабілася сухая перагонка. Перагонка рабілася ў шкляной рэторце, якая награвалася газавымі палінямі ў пяшчанай лазні. Награваньне ва ўсіх выпадках цягнулася 3 гадзіны, лічачы з моманту ўздыму тэмпературы каля рэторы да 150° (тэрмомэтр устаўлялі ў пясок каля рэторы). Затым тэмпература паступова узнімалася да 360° і гэтакую падтрымлівалі на ўвесь час перагонкі. Прадукты перагонкі па доўгай шыйцы рэторы непасрэдна пападалі ў прыёмнік, які ахалоджвалі токам сыцюдзёнае вады.

Такая сыстэма без халадзільны гарантавала ад страты смалы на сыценках халадзільні і адначасна давала магчымасць кандэнсаваць усе прадукты перагонкі. Мэтылавы сьпірытус у дэстыляту вызначаўся па спосабу скамбінаванаму з спосабу Zeisel's і Stritar'a і Krell'я. Мэтылавы сьпірытус пераводзіўся ў мэтылэдыд, а апошні не зьмяраўся як такавы (спосаб Krell'я), а паглынаўся сьпірытавым растворам AgNO_3 і па колькасці AgI вылічалася колькасць CH_3OH .

У прыведзеных ніжэй табліцах паказаны атрыманыя прадукты перагонкі ў % ад сухога лігніну.

I. Лігнін атрыманы праз апрацоўку драўніны 72% H_2SO_4 .

ПАРОДА.	Увесь дэстылят	Дэгаць	CH_3COOH	CH_3OH	Вугаль	Газы
Бярэзіна .	15,9	3,1	0,6	0,89	65,8	18,3
Асіна . . .	18,01	4,05	0,53	0,80	60,69	21,3
Ліпа . . .	16,57	1,86	0,51	0,67	61,6	21,76

II. Лігнін атриманы праз апрацоўку драўніны 1% HCl пад націскам.

ПАРОДА.	Увесь дэстылят	Дэгаць	CH ₃ COOH	CH ₃ OH	Вугаль	Газы
Бярэзіна	19,55	2,45	0,71	1,26	62,53	17,9
Асіна	17,57	4,61	0,69	1,07	62,96	19,47
Ліпа	19,21	2,13	0,58	1,01	61,34	19,45

III. Лігнін атриманы праз апрацоўку драўніны 42% HCl.

ПАРОДА.	Дэгаць	CH ₃ COOH	CH ₃ OH	Вугаль
Хвоя	13,0	1,09	0,90	50,64

Табліца III прыведзена дзеля параўнання-выяўляе рэзультаты перагонкі лігніну драўніны хваёвых парод, зробленай Heuser'am i Skiöldebrand'am.

Падагульваючы атрыманыя вынікі, мажліва зрабіць наступныя вывады.

1) Лігнін ліставых парод, падлягаючы тэрмічнаму раскладу дае значную колькасць мэтылавага спірытосу, у сярэднім 50—65% ўсяе колькасці CH₃OH, якую мажліва атрымаць з драўніны гэтай пароды.

2) Бяручы пад увагу, што выходы CH₃OH з ліставых парод амаль у два разы перавышаюць выходы CH₃OH з хваёвых парод, трэба прызнаць што перавышэнне выхаду CH₃OH з лігніну ліставых парод над выходам CH₃OH з лігніну хваёвых парод зусім нязначнае (у сярэднім на 0,21%)

3) Нязначныя колькасці CH₃COOH (у сярэднім 0,5%), атрыманыя з лігніну ліставых парод цалкам адпавядаюць погляду, што амаль уся CH₃OH утвараецца з цэлюлёзы. Паміж выходамі CH₃COOH з лігніну ліставых парод і з лігніну хваёвых парод наглядаецца досыць значная розніца.

4) Спосабы выдзялення лігніну з драўніны робяць прыкметны ўплыў на выходы CH₃COOH і CH₃OH у бок змяншэння гэтых прадуктаў, у выпадку атрымання лігніну спосабам 72% H₂SO₄.

5) Ва ўсіх выпадках атрымліваецца вялікая колькасць вугалю, якая перавышае прыблізна ў два разы тую колькасць вугалю што атрымліваецца з драўніны.

6) Паміж выходам дэгцю з лігніну ліставых парод і хваёвых, наглядаецца вялізная розніца: у I выпадку макімум 4,61%, у II выпадку 13%.

Нарэшце неабходна адзначыць што прыведзеныя вышэй разыходжанні не зьяўляюцца выключэннем У літаратуры ёсць спасыланне на працы Fischer'a i Schädler'a, якія знайшлі, што выхад дэгцю з цэлюлёзы складае 21—24%; у той жа час Клазон, які пераганяў цэлюлёзы і тыя што былі выдзелены з хваёвых парод і тыя што з ліставых, знайшоў што макімум выхаду дэгцю дасягае 9,58% (цэлюлёза з бярэзіны)—разыходжанне на 50%.

Гэтакія факты патрабуюць дзеля свайго тлумачэння цэлы шэраг даследаванняў, галоўным чынам у галіне спосабаў ізаляцыі як цэлюлёзы гэтак і лігніну, а таксама ў галіне вывучэння тых змен, якія праходзіць лігнін і цэлюлёза пры апрацоўцы іх рознымі хемічнымі рэагентамі. Усе гэтыя пытанні маюць вялікае тэарэтычнае і практычнае значэнне.

Дац. К. Кораткаў.

Die thermische Zersetzung des Lignins des Holzfaser von Laubholzarten.

Das Lignin wurde auf zweierlei Art gewonnen, durch Behandlung mit 1% HCl und durch 72% H_2SO_4 . Die Destillation des Lignins wurde in einer Glasretorte, welche im Sandbade untergebracht war, ausdeführt. Während der ganzen Dauer der Destillation wurde eine Temperatur von 360° C eingehalten.

1. Die Ergebnisse waren der Gehalt an Lignin aus der durch Behandlung mit einer 1% HCl Lösung unter einem Druck von 6 Atmosphären verarbeiteten Holzfaser war stets höher, als der Gehalt an Lignin, das durch Behandlung der Holzfaser mit 72% H_2SO_4 -Lösung erzielt worden war.

2. Bei der Destillation von Lignin wurden bedeutende Mengen von CH_3OH erhalten im Durchschnitt 50—65% der Gesamtmenge, die überhaupt aus der Holzfaser der entsprechenden Holzart gewonnen werden kann; wen man jedoch in Betracht zieht, dass der Gesamttertrag an CH_3OH aus der Holzfaser von Laubhölzern fast doppelt so gross ist, als derjenige von Nadelhölzern, so sind die von uns erhaltenen Mengen an CH_3OH aus dem Lignin als geringe zu erachten.

3. Der Gesamttertrag an CH_3COOH ist unbedeutend, im Durchschnitt 0,5%.

4. Die Art der Destillation des Lignins äussert sich in hohem Grade auf die Menge des erzielten CH_3OH und CH_3COOH und zwar im Sinne einer Verminderung in dem Falle, dass Lignin vermittels Behandlung mit der 72% H_2SO_4 -Lösung erhalten worden war.

5. In allen Fällen wurde eine erhebliche Menge Kohlen erhalten, ungefähr doppelt so viel als aus bloser Holzfaser.

K. N. Korotkoff.

Сутачны рух тэмпературы ў Горках паводле запісаў тэрмографа за пяць год (1921—1925 г.г.).

З канца 1920 году на мэтэаролёгічнай станцыі б. Горацкага С. Г. Інстытуту, цяпер Беларускай Дзяржаўнай Акадэміі С. Г., былі пастаноўлены і з таго часу працуюць без перапынку самапісныя прылады баро—тэрмо—і гігрограф агульна прынятага на расійскіх станцыях тыпу з тыднёвым зваротам барабана.

Запісы апрацоўваліся на станцыі і адпаведным чынам зводзіліся да паказанняў: сухога психрометрычнага тэрмомэтра ў ангельскай будцы, ртутнага келіхавага баромэтра і, ў залежасці ад пары году, альбо психрометра Аўгуста, якога кантраляваў Ассман, альбо валасянога гігрометра, выпраўлена папраўкамі, здабытымі графічным прыёмам пасля параўнання яго паказанняў з психрометрам за летнія месяцы.

Апрацаваны матар'ял, зьведзены ў месячныя табліцы, дазваляе ўжо на падставе пяцігадовых дадзеных, атрымаць цэлы шэраг вывадаў, якія характарызуюць асаблівасці сутачнага руху важнейшых мэтэаролёгічных элементаў, якімі зьяўляюцца тэмпература і націск¹⁾—супыняцца тутак на вільготнасці мы ня будзем—ывадаў тым больш не пазбаўленых цікавасці, што сутачны рух наогул вывучан параўнаўча мала іменна з-за награмаджэння цыфравога матар'ялу і абмежаванасці пунктаў назірання, дзе маюцца добра-якасныя запісы самапісных прылад за безупынны шэраг гадаў. Рашаючыся апублікаваць гэты нарыс, мы упэўнены, ў тым што прыведзеныя ў ім дадзеныя будуць мець значэнне ня толькі дзеля мясцовай кліматаграфіі Горацкага раёну, але будуць служыць матар'ялам і дзеля характарыстыкі сутачнага руху тэмпературы і націску з агульнамэтэаролёгічнага пункту гледжання.

I

Сутачны рух тэмпературы²⁾.

Сярэдні сутачны рух па месяцах, на падставе пяцігадовых дадзеных прадстаўлен у табліцы 1-ай.

Тутак у слупкох 2-25-м дадзены гадзінныя тэмпературы у 26-м сярэднія з гарызантальных радкоў, што прадстаўляюць такім чынам тэмпературы паасобных месяцаў па пяцігадовых сярэдніх, у 27-м тры самыя велічыні, атрыманыя з тэрміновых назіранняў, у 28-м розніца паміж імі і, ўрэшце, ў сл. 29, 30 і 31-м адпаведныя сярэднія месячныя

¹⁾ Другая частка гэтай работы, прысьвечаная націску будзе дана ў наступным выпуску „Запісак“.

²⁾ Сутачны рух т-ры па Горках мы закранулі ўжо ў адной з нашых прац: „Температурный режим Горецкого района „Записки Горецкого С. Х. Института“ т. I 1923 г. Але там мы маглі прывесці толькі некаторыя папярэднія дадзеныя, маючы запісы тэрмографа ўсяго за 2 гады.

максимум, мінімум гадзінных тэмператур і іхняя амплітуда. Апошні гарызантальны радок—параўн. гадавы вывад—які прадстаўляе сабой некаторы адцягнены сутачны рух, незалежна ня толькі адабуральнага уплыву надвор'я, якое зьменшаецца, але і ад пэрыядычных зьяў іншага парадку, зьвязаных са зьменаў пары году. Тутака мы маем схэму, можна сказаць, монопэрыядычную, абумоўленую выключна сутачным вярчэньнем зямлі, як зьявай якая паўтараецца і шырынёй месца, якая вызначае асноўныя константы,—сярэдняю сутачную пэрыядычную амплітуду і сярэдн. гадавую тэмпературу. Суміраваньне гадавых тэмператур апошняга радку і дзяленьне на 24 дае 4,90, а не $5,02 = (2,52 + 7,52) : 2$, як павінна было-б быць у выпадку строгае сінусоіды, г. зн. паказвае на некаторае пераважаньне адмоўных т-р над станоўчымі, але пераважаньне гэтае дужа нязначнае і атрыманае сярэдняе як раз супадае з асноўнаю тэмпературнай константай Горацкага раёну, сярэдн. гадавой тэмпературай, атрыманай для Горак у падрахунку апрацоўкі сярэдн. месячных па тэрміновых назіраньнях за 45 год¹⁾. Некаторыя заўвагі адносна разглядаемага раду будуць яшчэ зроблены ў далейшым, а цяпер зьвернемся да выхадных лічбаў самае табліцы. Перш за ўсё зварачаюць на сябе увагу часы надыходу мінімумаў і максымумаў сутачных тэмператур, разьмеркаваныя вельмі законамерна ў гадавым руху. Мінімумы строга сьледуюць за часам сонечнага ўсходу і перамяшчаюцца паміж 8-мі (XI—I) і 4-х (V—VII) раніцы; у максымумаў, як і трэба чакаць, відаць куды меншую рухавасьць і да таго выразную групіроўку па двух сумежных тэрмінах што можна формуляваць наступны вывад:

„Максымумы сутачнай тэмпературы ў Горках за месяцы люты—жнівень (II—VIII) надыходзяць каля 3-х гадзін²⁾, у астатнюю пару году каля 2-х гадзін апаўдні. Час надыходжаньня мінімумаў у гадавым руху сьледуе за момантамі ўсходу сонца“.

Разважаючы тэарэтычна, абодва апошнія моманты павінны супадаць, але на справе, вядома, паказаньні прылад позьняцца і зазначаюць мінімум праз некаторы час пасля ўсходу. Трэба адзначыць, што ў шэрагу выпадкаў зьмены сутачнае тэмпературы блізка максымумаў і мінімумаў да таго нязначныя, што зафіксаваць заваротныя гадзіны ўдаецца толькі пры умове, што сярэднія вылічаны з двума дзесяцічнымі знакамі. Трэба бязумоўна прытрымлівацца паказаннае дакладнасьці пры ўсіх вылічэньнях, зьвязаных з вывучэньнем сутачнага руху мэтеаролёгічных элемэнтаў.

Далей заслугоўваюць асаблівае увагі розьніцы паміж сярэднімі з гадзінных і тэрміновых назіраньняў, г. з. лічбы слупка 28-га. Што сярэднія штогадзінныя заўсёды даюць вынікі некалькі меншыя за сярэдніх сутачных—факт агульнавядомы, прычына якога знаходзіцца ў тым, што ў першым выпадку дакладней падлічваецца уплыў нізкіх начных тэмператур, а дзеля гэтага і той рэзультат, што характарызуе сярэднія месячныя тэмпературы атрымоўваецца больш правільны; апошнія, выведзеныя па запісам тэрмографа, гэтак званыя сапраўдныя сярэднія, вядомы для параўнальна нямногіх станцый, дзе маюцца штогадзінныя адлічэньні за шмат гадоў. Аднак і вынікі пяцігадовых назіраньняў можна скарыстаць дзеля атрымання сапраўдных сярэдніх, вылічыў папраўкі і ўнесшы іх у „нармальныя“ велічыні гадавога руху тэмпературы, атрыманыя з звычайных месячных сярэдніх за шматгадовы пэрыяд. Для Горак лічбы гадавога руху, якія ўжо не адзін раз публікаваліся такія (за 45 год):

¹⁾ Гл. „Тэмпературны режим Горецкага раёна“.

²⁾ Няпэўнымі зьяўляюцца месяцы верасень, кастрычнік (гл. таб. I-ю).

Табл. I.

Сярэдні сутачны рух тэмпературы па
Mittelwerte des täglichen Ganges der Temperatur

Гадзіны Stunden	24 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
I	7,34	7,41	7,41	7,44	7,51	7,55	7,63	7,69	7,82*	7,71	7,45	7,05	6,71	6,50	6,43	6,49	6,62		
II	8,34	8,46	8,49	8,56	8,67	8,65	8,69	8,76*	8,75	8,39	7,90	7,23	6,71	6,36	6,16	6,10	6,34		
III	2,92	3,10	3,25	3,34	3,48	3,64	3,69*	3,59	3,17	2,39	1,54	0,83	0,25	0,17	0,41	0,46	0,24		
IV	3,33	2,89	2,60	2,34	2,13	1,95*	2,24	3,24	4,43	5,53	6,59	7,39	7,99	8,49	8,72	8,76	8,64		
V	10,69	10,11	9,58	9,18	8,84*	8,96	10,17	11,79	13,04	14,44	15,32	16,18	16,84	17,41	17,69	17,86	17,78		
VI	12,37	11,95	11,55	11,20	10,90*	11,32	12,66	14,03	15,05	16,01	16,76	17,27	17,67	17,99	18,15	18,38	18,35		
VII	14,24	13,79	13,47	13,09	12,85*	13,00	14,23	15,79	17,03	18,08	18,82	19,44	19,90	20,27	20,43	20,61	20,30		
VIII	13,09	12,79	12,43	12,16	11,88	11,67*	12,17	13,62	14,95	16,24	17,34	18,15	18,67	19,12	19,44	19,55	19,43		
IX	8,98	8,68	8,33	8,09	7,85	7,66	7,54*	8,48	9,98	11,53	12,90	13,81	14,45	14,96	15,12	15,10	14,85		
X	3,65	3,51	3,42	3,28	3,13	3,08	3,01*	3,02	3,55	4,36	5,20	5,89	6,53	6,87	7,10	7,09	6,71		
XI	1,17	1,06	1,06	1,11	1,16	1,19	1,21	1,23	1,31*	1,04	0,69	0,29	0,05	0,20	0,30	0,16	0,13		
XII	6,07	6,11	6,11	6,16	6,30	6,37	6,48	6,53*	6,51	6,36	6,05	5,63	5,30	5,02	4,95	5,09	5,38		
Сярэд. Mittel.	3,37	3,13	2,92	2,73	2,54	2,52*	2,85	3,51	4,21	5,03	5,77	6,43	6,91	7,30	7,49	7,52	7,32		

* — азначае мінімум

чорныя цыфры — максымум.

пятигодовых записях термографа у Горках.

nach fünfjährigen Autographregistrirungen in Gorki.

19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
17	18	19	20	21	22	23	Средняя суточная Tagesmittel	$\frac{7+13+21}{3}$	Розница Differenz	Средн. максимум Mit. Maxim.	Средн. минимум Mit. Minim.	Амплитуда непрямая, Aperiod.	Amplitude Schwankung	Статус амплитуд. Verhältniss der Schwank.
6,86	7,04	7,11	7,21	7,32	7,40	7,43	7,21	7,17	0,04	4,80	10,03	5,23	1,39	3,76
6,76	7,16	7,46	7,60	7,77	7,89	7,96	7,71	7,63	0,08	5,05	10,52	5,47	2,66	2,12
0,10	0,86	1,43	1,80	2,15	2,39	2,71	1,89	1,86	0,03	1,06	5,14	6,20	4,15	1,51
8,32	7,68	6,48	5,57	4,81	4,34	3,90	5,39	5,51	0,12	9,60	1,14	8,46	6,81	1,24
17,43	16,79	15,59	14,10	12,74	11,87	11,29	13,57	13,98	0,41	18,81	7,93	10,88	9,02	1,21
18,19	17,60	16,71	15,50	14,21	13,45	12,88	15,01	15,41	0,40	19,64	9,93	9,71	7,48	1,30
20,13	19,53	18,81	17,46	16,03	15,35	14,76	16,97	17,36	0,39	21,65	12,12	9,53	7,76	1,23
19,07	18,43	17,07	15,65	14,66	14,02	13,48	15,63	15,80	0,17	20,38	10,79	9,59	7,88	1,22
14,24	13,06	11,73	10,81	10,13	9,61	9,26	11,13	11,19	0,06	15,85	6,43	9,42	7,58	1,24
6,08	5,35	4,91	4,62	4,30	4,04	3,80	4,69	4,73	0,04	7,71	1,62	6,09	4,09	1,49
0,45	0,64	0,72	0,81	0,97	1,12	1,20	0,75	0,67	0,08	1,35	3,13	4,48	1,61	2,78
5,55	5,64	5,69	5,85	5,89	5,92	5,97	5,87	5,81	0,06	3,65	8,50	4,85	1,56	3,11
6,98	6,43	5,74	5,04	4,40	4,00	3,68	4,91	5,07	0,16	8,54	1,05	7,49	5,17	1,45

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
— 8,2	— 7,5	— 3,0	4,6	12,5	16,7	18,2	16,2	11,0	4,7	— 1,0	— 5,8	4,9... (*)

Паўстае пытаньне, — якое будзе сапраўднае значэньне лічбаў гэтага роду, іначай кажучы, як бы ён відазьмяніўся, калі-б прыведзеныя лічбы прадстаўлялі сабой сярэднія атрыманыя па 45-ці гадовых запісах тэрмографа? Прыблізныя значэньні атрымаюцца непасрэдна з лічбаў радку (*), калі ад іх адпаведна адняць лічбы слупка 28-га. Гэта дасьць нам наступны рад значэньняў:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
— 8,2	— 7,6	— 3,0	4,5	12,1	16,3	17,8	16,0	10,9	4,7	— 1,1	— 5,9	4,7

На справе пытаньне ставіцца іначай: той факт, што сярэднія з 24-х гадзінных адлічэньняў заўсёды ніжэй трохтэрміновых, тлумачыцца відавочна тэй акалічнасьцю, што апошнімі не падлічваюцца ў патрэбнай меры больш нізкія тэмпературы начных гадзін. Дзеля гэтага будзе натуральным, у якасьці папраўкі, папрабаваць уводзіць тэрміновыя адлічэньні пры вылічэньні сярэдняй тэмпературы з рознымі вагамі, так, каб рэзультат вылічэньня даваў сапраўдную сярэднюю тэмпературу. На падставе сказанага, трэба вагу „k“, меншую за адзінку прыпісаць пасья-палудзённаму (13 і гадзіннаму) адлічэньню, якое дае, агульна кажучы, найвышэйшую вялічыню з трох на працягу сутак. Каб знайсці „k“ ужываюць наступны прыём¹⁾:

Абазначым сымболямі I, II, III тэрміновыя адлічэньні ў 7, 13, 21 гадзін, праз m сапраўдную шуканую сярэднюю сутачную т-ру, праз g паўсуму $\frac{I+III}{2}$; тады можам напісаць:

$$m = \frac{2g + kII}{2 + k} = \frac{2g + kg + kII - kg}{2 + k} = g + \frac{k}{2 + k}(II - g),$$

ці, мяркуючы $\frac{k}{2 + k} = c,$

$$m = g + c(II - g) \dots (*)$$

Калі вядома m — сапраўдная сярэдн. месячная тэмпература на падставе шматгадовых сярэдніх для дадзенае станцыі, то з (*) вызначаем c:

$$c = \frac{m - g}{II - g}$$

i, ўрэшце, k:

$$k = \frac{2c}{1 - c},$$

што і дасьць нам шуканую вагу, якую трэба надаваць гадзіннаму адлічэньню, каб атрымаць сапраўдную сярэднюю тэмпературу з тэрміновых назіраньняў.

Само па сабе зразумела, што станцыям, якія маюць тэрмограф няма чаго карыстацца паказаным прыёмам дзеля бягучых падлічэньняў; сапраўдная тэмпература атрымоўваецца на іх непасрэдна з апрацоўкі 24-х гадзінных назіраньняў; але ведаць каэфіцыэнт k неабходна пры вылічэньні нармальнага вялічынь гадавога руху тэмпературы, што выводзяцца

¹⁾ Н. Meyer, Anleitung zur Bearbeitung Meteorologischer Beobachtungen, Berlin, p. 76. 1891. Van Bebbler, Lehrbuch der Meteorologie, Stuttgart, p. 34.

з тэрміновых назіранняў у сярэднім за шмат гадоў, за якія няма, ў аграмаднай большасці выпадкаў запісаў тэрмографа. Але яшчэ большае значэнне набывае вялічыня k (альбо c), вылічаная на некаторай апорнай станцыі, дзея акружаючых пунктаў, дзе няма і ня было штогадзінных назіранняў, бо грунтуючыся на ёй, яны могуць вызначыць сапраўдныя т-ры сваіх раёнаў.

Якраз з гэтай мэтай мы і прыводзім для станцый БССР значэнні k і c , знойдзеныя для кожнага месяцу па Горацкай станцыі па шасці—з студзеня да кастрычніка—і пяці—лістапад—сьнежань—гадовых падзеяных. Хаця такі перыяд назіранняў нельга лічыць здавальняючым дзеля поўнае надзейнасці сярэдніх лічбаў, аднак іх законамерны рух дае поўную аснову лічыць, што атрымаецца належнае уяўленне аб парадку папругавасці, а сярэднія гадавыя, вылічаныя з выпраўленых месячных, будуць, агульна кажучы, даволі блізкімі да сапраўдных вялічын. Знойдзеныя значэнні такія:

k	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	0,734		0,958		0,686		0,650		0,962		0,737	
		0,873		0,873		0,571		0,846		0,923		0,759

Такавыя вагі, якія патрэбна надаваць пасляполудзеннаму значэнню тэмпературы, каб у сярэднем месячным падрахунку з трох тэрміновых нагляданняў атрымаць месячную тэмпературу, найбольш блізкую да сапраўднай, вывадзімай з 24-х адлікаў:

$$t = \frac{I + kII + III}{2 + k}$$

Закругляя і ўводзя дзеля большай выгады вялічыню $c = \frac{k}{2 + k}$, атрымліваем наступныя каэфіцыенты:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
k	0,73*	0,87	0,96	0,87	0,69	0,57*	0,65	0,85	0,96	0,92	0,74	0,76
c	0,27	0,30	0,32	0,30	0,255	0,22	0,245	0,30	0,32	0,315	0,27	0,275

Адносна атрыманых лічбаў можна заўважыць, што асаблівасці іхняга гадовага руху тлумачацца зусім натуральна. У сакавіку і верасні мы маем інтэрвалы году найбольш блізкія да эпох роўнадзення, знач. розніца ў часе між дзённаю і ночнаю паловамі дня самая меншая, а дзеля гэтага, прычына, якая выклікае разыходжаньня сярэдніх, атрыманых па тэрміновых і штогадзінных адлічэннях збаўляецца да мінімуму. Максимум разыходжаньня павінен настаць у сьнежні—студзені, дзякуючы працяжнасці ночы і асабліва ў чэрвені—ліпені з тэй прычыны што тут, пры доўгім дню мы маем адносна глыбокае зніжэнне тэмпературы ўначы. Усё гэтае знаходзіць поўны адбітак у пададзеным шэрагу значэнняў k , што і надае сталую упэўненасць да іх.

Зазначым нарэшце што тэхніка вылічэнняў, як відаць з прыведзеных формул, патрабуе, каб для шматгадовых сярэдніх вядома былі вялічыні для ўсіх трох тэрмінаў за кожны месяц паасобку, што, між іншым, незалежна ад гэтай мэты трэба мець на увазе пры апрацоўцы тэмпературных назіранняў для кліматаграфіі раёну.

Для Горацкай станцыі мы маем гэтыя значэнні, вылічаныя за перыяд у 53 гады і лічым ня лішнім прывясці іх тут, тым больш, што

абіраюць на іх і выводзяныя вышэй каэфіцыенты „с“, можна атрымаць выпраўлены рад сапраўдных месячных сярэдніх, болей пэўных, чым прыведзены на стар. 263-й.

Штомесячныя сярэднія трох тэрміновых нагляданьняў тэмпературы за 53 гады па Горках.

Тэрміны	7	13	21	Тэрміны	7	13	21
I	— 8,94	— 7,02	— 8,17	VII	16,21	21,12	16,67
II	— 9,05	— 5,70	— 7,74	VIII	14,02	19,60	14,87
III	— 5,30	— 0,63	— 3,42	IX	8,55	14,58	10,07
IV	2,57	7,52	3,99	X	2,88	7,33	4,34
V	10,69	15,75	11,31	XI	— 1,59	+ 0,26	— 1,07
VI	15,06	19,52	15,23	XII	— 6,39	— 5,03	— 6,06

Калі па гэтых даных вывесці сярэднія месячныя тэмпературы звычайным пуцём, а потым скарыстаць іх жа дзеля прыведзеньня к сапраўдным пры дапамозе даных вышэй каэфіцыентаў „k“ альбо „с“, то атрымаем наступныя тры рады, ня пазбаўленыя цікавасьці лічбаў:

	I	II	III	IV	V	VI	VII
1) Сярэднія за 45 год і розніцы паміж і 1).	— 8,16 + 0,12	— 7,45 — 0,05	— 2,95 — 0,17	+ 4,55 + 0,14	12,55 + 0,03	16,71 — 0,11	18,19 — 0,19
	VIII	IX	X	XI	XII	Год.	
	16,22 — 0,06	10,98 + 0,09	4,69 + 0,16	— 1,00 + 0,20	— 5,78 — 0,05	4,87 + 0,02	
	I	II	III	IV	V	VI	VII
2) Сярэднія за 53 гады.	— 8,04	— 7,50	— 3,12	+ 4,69	12,58	16,60	18,00
	VIII	IX	X	XI	XII	Год.	
	16,16	11,07	4,85	— 0,80	— 5,83	4,89	
	I	II	III	IV	V	VI	VII
3) Сапраўдныя сярэднія і розніцы паміж і 2).	— 8,14 + 0,02	— 7,57 — 0,12	— 3,16 — 0,21	+ 4,57 + 0,02	12,21 — 0,34	16,11 — 0,60	17,59 — 0,40
	VIII	IX	X	XI	XII	Год.	
	15,98 — 0,24	11,02 + 0,04	4,78 + 0,09	— 0,90 + 0,10	— 5,89 — 0,11	4,72 — 0,15	

Апошні радок прадстаўляе сабою гадавы ход тэмпературы для Горак, які мае сапраўдную кліматычную наштўонасьць.

Сказанае вышэй і цэлы рад іншых праяў сутачнага руху з куды большай выразнасьцю ілюструецца адхіленьнямі штогадзінных тэмператур ад сярэдніх значеньняў, якія прыведзены ў табліцы II-й.

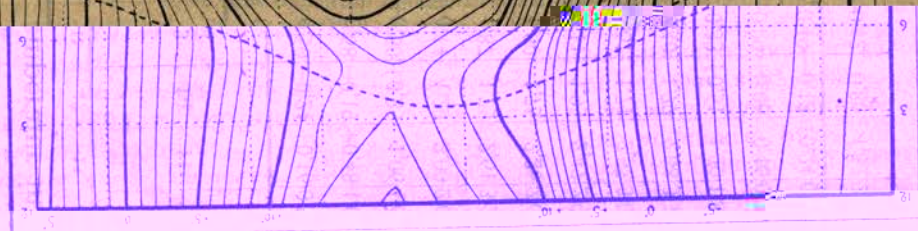
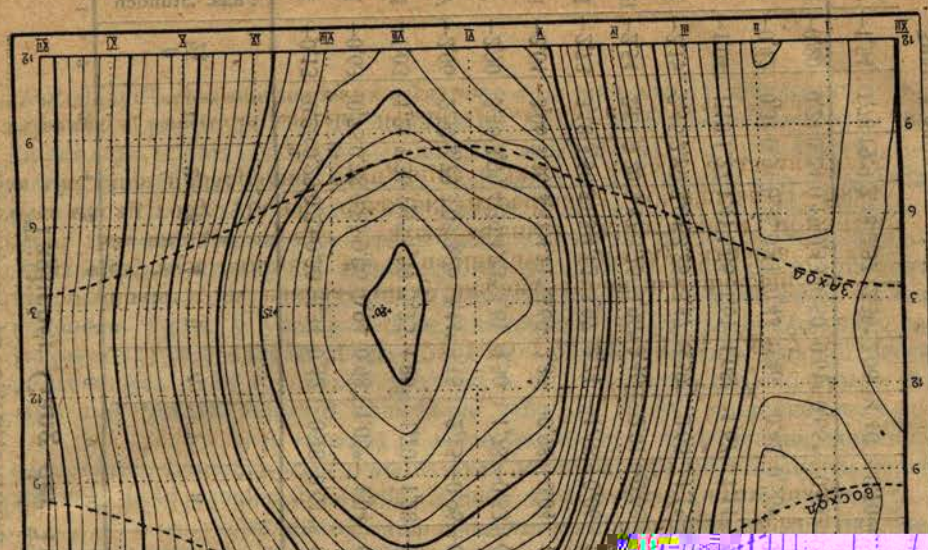
Пераглядаючы лічбы табліцы, заўважаем цікавыя дэталі, якія найрад ці можна было б прадугледзіць а priori. У сутачным руху тэмпература ў самыя цёплыя месяцы чэрвень—ліпень пачынае перавышаць сярэднюю, г. зн. атрымлівае становішча адхіленьне, не раней як у 8 гадзін, значыцца больш як праз чатыры гадзіны пасля ўсходу сонца. Такі самы інтэрвал наглядаецца з большай ці меншай выразнасьцю і ў іншыя месяцы году. У поўнай працігласьці гадавому руху ўнутранага ануліраваньня розніц, стаіць пераход іх праз нуль у вярхоўныя гадзіны: тутакі для дзевяці месяцаў XII—VIII бачым, што адпаведныя тэрміны прыходзяцца на адзіную тую-ж гадзіну—20 г. і толькі тры месяцы IX—XI наступаюць на гадзіну раней, г. зн. на працягу ўсяго году не выяўляюць ніякай сувязі з заходам сонца. Заяўляецца ўражаньне, што абсалютныя розніцы тэмператур двух

Адхіленні штотгадзінных адлічэнняў тэмпературы ад сярэдніх сутачных у Горках.
Täglicher Gang der Temperatur in Abweichungen vom Tagesmittel in Gorki.

Lags. Stunden	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Лин. гадан. выст., лнн. сречание	Асс. лнн. гадан. сречание	Асс. лнн. гадан. сречание	Розница пакет. сумм сумм (9+23) сумм	Дифферен. zwischen Sum. men d. Kol. (9+23) und Kol. 15	14	
Lags. Stunden	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Анzahl der Stunden Uber Unter Mittel	Анzahl der Stunden Uber Unter Mittel	Анzahl der Stunden Uber Unter Mittel	Анzahl der Stunden Uber Unter Mittel	Анzahl der Stunden Uber Unter Mittel	Анzahl der Stunden Uber Unter Mittel	Анzahl der Stunden Uber Unter Mittel
I	-0,13	0,20	0,20	0,23	0,30	0,34	0,42	0,48	0,61*	0,50	-0,24	+0,16	0,50	0,71	0,78	0,72	0,59	0,35	0,17	0,10	+0,00	0,11	0,19	-0,22	+10	-14	+0,17	+0,12	-0,09		
II	-0,63	0,75	0,78	0,85	0,96	0,94	0,98	1,05*	1,04	0,68	-0,19	+0,48	1,00	1,35	1,55	1,61	1,37	0,95	0,55	0,25	+0,11	-0,06	0,18	-0,25	10	14	+0,56	+0,24	-0,11		
III	-1,03	1,21	1,36	1,45	1,59	1,75	1,80*	1,70	1,28	-0,50	+0,35	1,06	1,64	2,06	2,30	2,35	2,13	1,79	1,03	0,46	+0,09	-0,26	0,50	-0,82	11	13	+0,55	+0,10	-0,32		
IV	-2,06	2,50	2,79	3,05	3,26	3,44*	3,15	2,15	-0,96	+0,14	1,20	2,00	2,60	3,10	3,33	3,37	3,25	2,93	2,29	1,09	+0,18	-0,58	1,05	-1,49	12	12	-0,07	+0,37	-0,16		
V	-2,90	3,46	3,99	4,39	4,73*	4,61	3,50	1,78	-0,53	+0,87	1,75	2,61	3,27	3,84	4,12	4,29	4,21	3,86	3,22	2,02	+0,53	-0,83	1,70	-2,28	12	12	-0,44	+1,23	+0,66		
VI	-2,64	3,06	3,36	3,81	4,11*	3,69	2,35	-0,98	+0,04	1,00	1,75	2,26	2,66	2,98	3,14	3,37	3,34	3,18	2,59	1,70	+0,49	-0,80	1,56	-2,13	13	11	-0,74	+1,20	+0,88		
VII	-2,73	3,18	3,50	3,88	4,12*	3,97	2,74	-1,18	+0,06	1,11	1,95	2,47	2,93	3,30	3,46	3,64	3,33	3,16	2,56	1,84	+0,49	-0,94	1,62	-2,21	13	11	-0,48	+1,18	+0,81		
VIII	-2,54	2,84	3,20	3,47	3,75	3,96*	3,46	2,01	-0,68	+0,61	1,71	2,52	3,04	3,49	3,81	3,92	3,80	3,44	2,80	1,44	+0,02	-0,97	1,61	-2,15	12	12	-0,04	+0,51	+0,06		
IX	-2,15	2,45	2,80	3,04	3,28	3,47	3,59*	2,65	-1,15	+0,40	1,77	2,68	3,32	3,83	3,99	3,97	3,72	3,11	1,93	+0,60	-0,32	1,00	1,52	-1,87	11	13	+0,40	+0,18	+0,33		
X	-1,04	1,18	1,27	1,41	1,56	1,61	1,68*	1,67	1,14	-0,33	+0,51	1,20	1,84	2,18	2,41	2,40	2,02	1,39	1,06	+0,22	-0,07	0,39	0,65	-0,89	10	14	+0,73	+0,12	-0,22		
XI	-0,42	0,31	0,31	0,36	0,41	0,44	0,46	0,48	0,56*	-0,29	+0,06	0,46	0,70	0,95	1,05	0,91	0,62	0,30	0,11	+0,03	-0,06	0,22	0,37	-0,45	10	14	+0,49	+0,25	0,00		
XII	-0,20	0,24	0,24	0,19	0,43	0,50	0,61	0,66*	0,64	0,49	-0,18	+0,24	0,57	0,85	0,92	0,78	0,49	0,32	0,23	0,18	+0,02	-0,02	0,05	-0,10	10	14	+0,29	+0,17	-0,11		
Сяр. Mit.	-1,54	1,78	19,9	2,18	2,37	2,39*	2,06	1,40	-0,70	+0,12	0,86	1,52	2,00	2,39	2,58	2,61	2,41	2,07	1,52	0,83	+0,13	-0,51	0,91	-1,23	12	12	+0,22	+0,48	+0,09		

Знак * азначае мінімум.

Чорныя цыфры—максымум.



асирокаку паверхня зямлі—ніжні паст атмосферны захоўваюць на пра-
 п'яжасць году стабы значныя па мінаванні першых чатырох-п'яці
 гадзін, што свядуць за максымаўным уздымам сутачнае тэмпературы.
 Ва ўскім разе ранішні 7 г. і вячэрні—21 г. тэрміны назіранняў заў-
 сёды значна з'яўляюцца ў інтэрвале адмоўных ахвіненняў. Але пасля папярэдняга
 адлічэння 13 г. называюцца перавышэнне іх суму як віды з саўпака 29-га
 ад 0,1 (III) да 1,2 (VI), дзякуючы чаму і выходзіць разыходжанне між
 сярэднімі, што выведзены з штогадзінных і трохтэрміновых назіранняў
 з перагатаю на карысць апошніх; саўпак 50-ы і паказвае выразна, на-
 коўкі, ў Горацкіх, а мацяма і наогула беларускіх, умовах было 6 мата-
 згодней перанесці тэрмін днаўнога нагледання на поўдзень.

Пры гэтай умове мы ня толькі збылі 6 абсалютныя значэнні
 амаць што ўсіх разыходжаньняў, але, дзякуючы зьменам знака розніц
 на працягу году атрымалі 6 па нявыпраўленых месячных сярэднюю гада-
 вую тэмпературу з хібнасцю $\pm 0,03$ проці сапраўднай змест $\pm 0,16$, як пры
 прынятых пярэ ўсесаюзных тэрмінах—перавага, якую ня можна ня
 прызнаць вельмі істотнай, якая, апроч таго мае без ніякага сумніўна
 дачыненне да ўсіх раёнаў БССР.

Урашце, з агляду табліцы II-е вынікае яшчэ адзін досыць нечаканы
 вывад—а імяна, што мінімаўныя значэнні сутачнае тэмпературы ўлатку
 боўш ахвіляюцца ад сярэдняй у адмоўны бок, чым максымаўныя пера-
 вышнюю; не, з верасня па сакавік адбываецца адваротнае з'явішча.

А priori можна было б выказаць на прашаму ўражанне дыма-
 равна праймаўнага астаўку, хай раз факт устаноўлены вопытам, ня
 п'яжка будзе ў умовах хмарнасці і інсояўны знайсці яму аднава-
 ніючае фізічнае ўгрунтаванне.

Агульнае малюнак, адпаведны агляду табліцы II-й, асцей і відавочнай
 за ўсё можа быць уяўлен графічным спосабам пры дапамозе сыстэмы
 ізопаў на рысунку I-м.

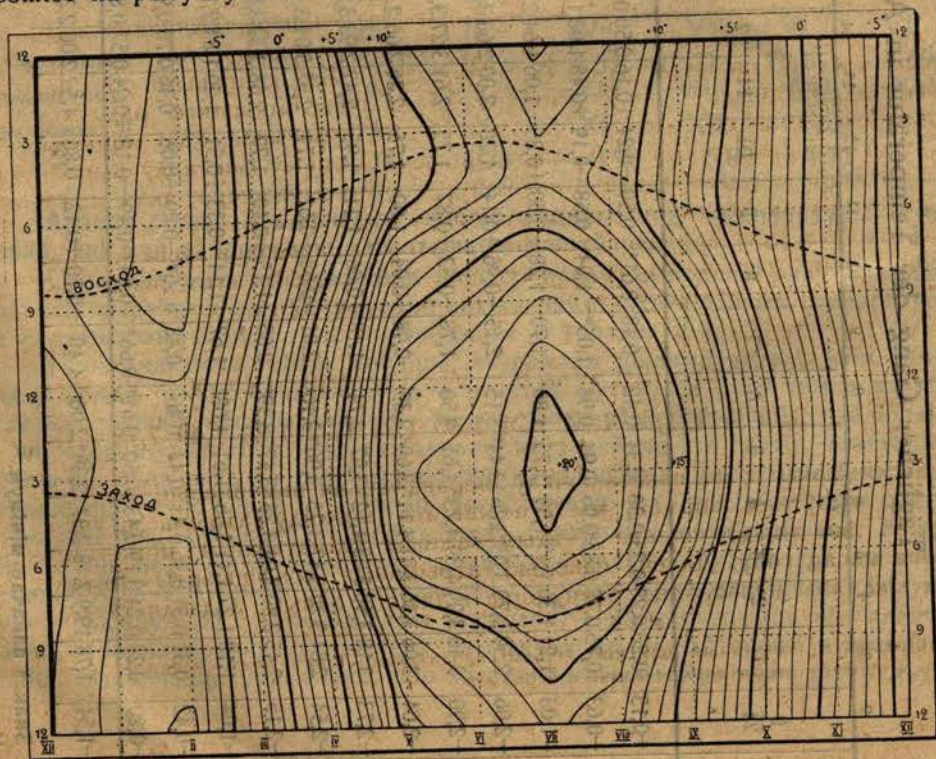
асяродкаў паверхня зямлі—ніжні пласт атмасферы захоўваюць на працяжнасці году сталыя значэнні па мінаванні першых чатырох-пяці гадзін, што сьледуюць за максымальным уздымам сутачнае тэмпературы. Ва ўсякім разе ранішны 7 г. і вячэрні—21 г. тэрміны назіранняў заўсёды знаходзяцца ў інтэрвале адмоўных адхіленняў, але пасляпаўднёвае адлічэнне 13 г. нязменна перавышчае іх суму як відаць з слупка 29-га ад 0.1 (III) да 1,2 (VI), дзякуючы чаму і выходзіць разыходжанне між сярэднімі, што выведзены з штогадзінных і трохтэрміновых назіранняў з перавагаю на карысць апошніх; слупок 30-ы і паказвае выразна, наколькі, ў Горацкіх, а магчыма і наогул беларускіх, умовах было-б мэтазгодней перанесці тэрмін дняўнога наглядавання на поўдзень.

Пры гэтай умове мы ня толькі знізілі-б абсалютныя значэнні амаль што ўсіх разыходжанняў, але, дзякуючы зьменам знака розніц на працягу году атрымалі-б па нявыпраўленых месячных сярэдняю гадавую тэмпературу з хібнасцю $\pm 0,03$ проці сапраўднай замест $\pm 0,16$, як пры прынятых цяпер усесаюзных тэрмінах—перавага, якую ня можна ня прызнаць вельмі істотнай, якая, апрача таго мае бяз ніякага сумнення дачыненне да ўсіх раёнаў БССР.

Урэшце, з лічбаў табліцы II-е вынікае яшчэ адзін досыць нечаканы вывад—а іменна, што мінімальныя значэнні сутачнае тэмпературы ўлетку больш адхіляюцца ад сярэдняй у адмоўны бок, чым максымальныя перавышаюць яе; з верасня па сакавік адбываецца адваротнае зьявішча.

A priori можна было-б выказаць па першаму ўражанню дыямэтральна працілеглаю здагадку, хаця раз факт устаноўлены вопытам, ня цяжка будзе ў умовах хмарнасці і інсоляцыі знайсці яму здавальняючае фізічнае ўгрунтаванне.

Агульны малюнак, адпаведны лічбам табліцы I-й, лепей і відавочней за ўсё можа быць уяўлен графічным спосабам пры дапамозе сістэмы ізоплет на рысунку I-м.



Ізоплеты даюць нам рух зьяўленьня ў функцыі лінейнага аргумэнту—гадавога руху і пэрыядычнага—сутачнага руху, ў выніку чаго атрымоўваемца асабістая сыстэма крывых, якая дазваляе шляхам інтэрполяцыі адказаць на кожнае пытаньне, зьвязанае з пэрыядычнымі тэмпэратурнымі зьменамі ў абы-якія моманты сутак на працяжнасьці ўсяго году; непэрыядычныя зьмены, зразумела, ня могуць і не павінны атрымоўваць тутакса свайго непасрэднага адбітку, паколькі выхаднымі лічбамі для графіка зьяўляюцца шматгадовыя сярэднія велічыні.

Пабудова графіка ізоплет робіцца зусім зразумелай калі разглядаць табліцу І-ю; трэба толькі уявіць сабе што да роўніцы паперы на аркушы лічбаў пастаўлены пропорцыянальныя ім па велічыні простае лічбы; злучыўшы ў думках верхавіны іхняй галоўнай паверхні, мы будзем мець рэльефнае ўяўленьне пры гдавое разьмеркаваньне сутачнага руху тэмпэратур. Калі на той самай роўніцы паперы шляхам інтэрполяцыі правесьці ізотэрмы, скажам цераз кожны градус, то атрымаем сыстэму ізоплет—проекцыю памянёнае роўніцы ў свайго роду тэмпэратурных горызанталях.

У графіку з першага погляду кідаюцца ў вочы рознастайнай гушчынёй лініяў чатыры інтэрвалы: пачатак лютага—сярэдня траўня¹⁾, сяр. траўня—сяр. верасьня, сяр. верасьня—сяр. сьнежня, сяр. сьнежня—пачатак лютага.

Гэтыя розьніцы трэба прыпісаць галоўным чынам руху пэрыядычных амплітуд, зьмешчаных у слупку 32-м табліцы І-й, які таксама выяўляе чатыры інтэрвалы, хаця і менш выразна, чым на графіку, дзе мы маем справу з выяўленьнем руху зьявы, які бязупынна зьмешчаны. З мэтай пабудовы графіка вынікае правіла: чым больш ізоліній перацінае дадзеная ордыната, тым значней амплітуда ў адпаведны ёй пэрыяд, у дадзеным выпадку суткі; вядома, тое-ж самае тычыцца і горызантальных радоў, якія даюць гдавы рух т-ры штодня.

Зьвернемся цяпер да разгляду амплітуд.

У слупках 31-м і 32-м мы маем амплітуды—непэрыядычную—пяці-гадавыя сярэднія з канцавых значэньняў гадзінных адлічэньняў т-ры за дадзены месяц і пэрыядычную, ці то розьніцу між канцавымі лічбамі гарызантальных радоў самае табліцы. Што лічбы апошняга раду на ўсім працягу адпаведна меней папярэдніх—зусім зразумела, калі мець на увазе, што непэрыядычныя ўзбурэньні адбываюць уплыў фактараў выпадковага характару, можна сказаць наносных, з інтэнсыўнасьцю, якая можа выйсьці далёка за межы кліматычных нормаў дадзенага раёну.

У гдавым руху зьмены абедзвюх амплітуд праходзяць зусім згодна, аднак ні ў якім разе не пропорцыянальна адна аднэй, што відаць па выніках ад дзяленьня лічбаў слупка 31-га на лічбы 32-га.

Яно дае такія дзелі:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Непэр. ампл.	3,76	2,12	1,51	1,24	1,21	1,30	1,23	1,22	1,24	1,49	2,78	3,11
Пэрыяд. ампл.												

Разглядаючы іх як паказальнікаў пераважаньня зьменнасьці мэтэаролёгічных умоў над нормай, мы з першага-ж погляду атрымаем уяўленьне аб тым як ідзе справа з гэтым важным кліматычным момантам на кожны месяц году. Далей, паколькі атрыманыя коэфіцыенты—бяз-

можна напрыклад сказаць, што красавік і верасень падлягаюць абуральным, непэрыядычным зьявам амаль як раз у тры разы меней, чым студзень, а групуючы коэфіцыенты па блізкасьці лічбавых значэньняў атрымаем двое наступных не пазбаўленых паказальнасьці стасункаў:

$$(XI-II) : (III-X) = 2,26$$

$$i (XII-I) : (X-XI) : (II-III) : (IV-IX) = 2,8 : 1,7 : 1,5 : 1,0$$

г. зн. цёпая пара году падлягае непэрыядычным пэртурбациям інтэнсыўнасьці ў два з чверцю разы меней, як халодная, а чатыры пэрыяды году, што ахопліваюць месяцы, якія стаяць у дужках, характарызуюцца зьменнасьцю, выяўленай радам стасункаў 28 : 17 : 15 : 10.

Штогадзінныя запісы тэрмографа за пяцігадовы пэрыяд даюць таксама мажлівасьць зрабіць сабе ўяўленьне аб абсалютных канцавых значэньняў, якіх можа дасягаць тэмпература ў любую гадзіну сутак на працяжнасьці ўсяго году. Хаця гэтыя велічыні па сваёй прыродзе ня могуць быць замацованы раз назаўсёды, то няма гарантыі, што ў наступным годзе, тая ці іншая граніца ня будзе перавышана яшчэ большым адхіленьнем, аднак пытаньне само па сабе прадстаўляе да таго значны біокліматычны інтарэс, што зьяўляецца пажаданым скарыстаньне першае мажлівасьці, каб хаця як ужо сказана, намеціць парадак велічыні граніц, у якіх наогул магчымы сутачныя тэмпературныя ваганьні ў дадзеным пункту.

З азначанай мэтай мы зрабілі выбарку ўсіх найвялікшых і найменшых значэньняў т—ры за кожны месяц кожнага з апрацаваных гадоў і гэтыя дадзеныя прыводзім у табліцы III-й.

Разгляд лічбаў дазваляе зрабіць некаторыя вывады, хаця і прыблізнага характару, але яны бясспрэчна адбываюць індывідуальныя рысы клімату нашага раёну з пункту гледжаньня нашага меркаваньня.

Перш за ўсё адзначаем, што як найвышэйшыя максымумы, гэтак і самыя глыбокія мінімумы ў кожным з адпаведных горызантальных радкоў прыходзяцца на пэўныя інтэрвалы суткаў і першыя між 13-і і 16-і гадзін, другія ў аграмаднай большасьці прыпадаюць на прамежак 4—7 гадзін.

Прычынай гэтага зьяўляецца, вядома, тое, што разглядаемыя канцавыя велічыні апэрыядычныя па прыродзе, могуць прыпасьці на аб'екты гадзіны суткаў, а значыцца і на тыя, калі ў звычайным парадку надыходзіць максымум альбо мінімум сутачнага руху; ў такім выпадку зразумела, што надыходзіць суміраваньне дзёвюх канцавых вялічын аднаго знаку, што і дае абсалютны канцавы максымум альбо мінімум іменна ў паказаных інтэрвалах.

Далей, калі выпісаць гэтыя найвялікшыя абсалютныя значэньні з кожнага радку, што зроблена ў слупках 26-м і 27-м, і прасачыць іхні гадавы рух, то ў слупку абс. максымумаў зьверне на сябе увагу надта вострыя пераходы між лютым—сакавікам і кастрычнікам—лістападам—сьнежнем, а ў абсалютных мінімумаў такія самыя скачкі між красавіком—траўнем і верасьнем—кастрычнікам. Мы знаходзім тутакж адбінат асноўных тэндэнцый зьмены пары году, альбо, агульны, халоднага і цёплага інтэрвалаў году, прычым ролю пераходных месяцаў, красавіка і кастрычніка, ў сэнсе пераважнае прыналежнасьці іх да таго ці іншага інтэрвалу, можна выявіць наступным прыёмам: выведзем сярэдняе з лічбаў слупкоў 26-га і 27-га адпаведна—19,0 і 10,8; далей напішам адхіленьні ад сярэдняе найвялікшых абсалютных максымумаў і мінімумаў па месяцах і атрымаем наступныя рады лічбаў:

Абсолютные канцавыя значэнні тэмпературы ў Горках за перыяд 1921—25 г.г.
 Absolute extreme Werte der Temperatur im Laufe der Periode von der Jahre 1921—25.

— 267 —

Absolute extreme Werte der Temperatur im Laufe der Periode von der 1. bis zur 27. Gadhny																												
Stunden		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Abs. Max.	Abs. Min.	
I	{ M	+3,4	3,7	4,4	4,7	4,8	4,7	4,8	4,6	4,2	4,1	4,1	4,8	5,1	5,3	5,4	4,9	4,6	4,6	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,4	+3,5	5,4	-29,8
	{ m	-27,8	27,8	28,0	28,1	28,7	28,9	29,8	29,6	29,8	29,4	29,2	27,3	25,5	23,7	23,6	23,4	23,2	23,7	24,7	25,1	25,6	26,5	27,2	-27,7			
II	{ M	+2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	3,0	3,0	2,9	3,0	3,1	3,3	4,5	5,1	5,0	4,9	4,8	4,0	3,9	3,8	2,4	2,9	+2,3	5,1	-31,8	
	{ m	-29,3	30,9	31,8	31,8	31,8	31,4	30,8	29,2	27,7	25,9	23,4	20,8	18,8	18,4	18,2	17,5	18,4	19,3	22,4	25,6	28,4	30,0	-30,1				
III	{ M	6,9	6,8	6,5	6,1	5,7	5,7	5,8	6,1	6,7	9,4	12,5	12,5	15,1	16,2	16,1	16,6	16,6	14,8	11,5	10,6	10,6	10,2	9,0	7,8	16,6	-19,3	
	{ m	-17,0	17,0	16,9	17,6	19,1	18,9	19,3	19,3	17,8	16,7	12,8	10,8	10,6	9,3	8,5	8,0	8,0	8,6	10,5	13,6	13,7	14,3	17,2	-16,5			
IV	{ M	14,2	14,7	14,9	14,5	13,8	13,4	13,0	13,4	14,2	16,0	18,9	19,3	20,3	22,0	21,2	21,8	21,0	20,6	19,2	18,1	17,0	15,2	14,6	14,5	22,0	-12,5	
	{ m	-8,8	11,2	11,4	11,7	12,0	12,1	12,5	11,6	10,5	9,1	8,4	7,2	7,5	6,6	5,6	4,9	4,7	4,6	4,6	5,5	6,1	6,3	6,5	-7,1			
V	{ M	18,8	18,3	17,4	18,3	17,6	17,3	19,1	20,4	22,3	23,6	25,1	25,3	26,6	27,5	27,8	28,4	28,2	28,3	26,3	24,3	23,3	20,6	19,6	20,3	28,4	-0,4	
	{ m	+1,0	0,9	0,2	+0,2	-0,1	-0,4	+0,5	0,8	1,9	2,2	3,4	4,0	4,3	3,8	4,1	3,2	4,8	2,0	3,9	3,7	3,1	1,8	1,1	+1,8			
VI	{ M	21,3	20,5	20,0	19,5	18,3	19,5	21,4	24,4	26,9	28,4	29,8	31,1	31,6	32,2	31,8	32,6	32,3	30,7	30,0	27,8	24,9	23,6	22,6	21,8	32,6	3,3	
	{ m	4,6	4,0	4,6	4,3	3,3	3,7	4,6	7,0	8,2	8,5	9,0	7,8	8,6	9,0	7,8	9,7	8,9	8,1	7,9	7,9	7,8	6,4	6,2	5,4			
VII	{ M	21,0	21,2	21,1	20,9	20,0	19,4	22,0	24,2	25,2	26,8	27,7	28,6	28,5	29,7	29,7	30,2	29,2	28,9	28,0	27,0	24,6	23,1	22,8	22,8	30,2	7,1	
	{ m	10,0	9,6	9,0	8,4	7,3	7,1	8,9	9,7	10,0	10,5	11,0	11,7	11,4	12,0	11,7	11,9	11,9	12,0	12,1	12,0	11,8	11,3	10,4	10,0			
VIII	{ M	18,3	18,3	17,4	17,5	17,4	17,5	16,5	20,8	23,0	25,2	26,6	27,7	27,2	27,5	27,8	28,0	28,1	27,8	26,3	25,0	23,3	21,1	19,9	19,6	28,1	3,8	
	{ m	5,8	4,9	4,9	4,8	4,7	3,8	5,1	6,9	7,9	9,7	9,6	9,8	9,6	9,8	9,9	10,0	10,3	10,0	10,4	10,2	9,5	7,8	6,7	6,0			
IX	{ M	16,1	16,2	16,2	16,1	15,8	15,2	14,7	15,3	17,6	20,0	22,0	23,8	24,8	25,5	25,9	25,8	24,8	23,7	21,3	19,2	18,9	18,0	17,4	16,0	25,9	0,0	
	{ m	+2,1	2,0	1,4	0,4	0,2	0,8	0,0	1,4	2,2	4,0	5,6	5,4	5,4	5,9	6,5	4,9	8,7	6,0	5,0	3,8	2,8	1,9	1,6	+1,9			
X	{ M	13,2	13,8	13,7	13,8	14,3	14,3	13,7	13,2	12,8	14,1	14,7	16,1	18,2	19,5	20,0	19,7	19,1	17,1	14,9	13,6	15,4	15,2	14,8	13,7	20,0	-8,5	
	{ m	-8,1	8,5	8,2	8,2	6,8	6,1	5,6	5,5	5,8	5,4	5,2	5,2	4,8	4,6	4,3	4,3	4,4	5,5	5,6	5,7	5,6	6,6	7,2	-7,2			
XI	{ M	10,3	10,4	10,6	10,8	10,8	11,2	11,5	11,5	11,6	11,3	11,0	11,3	11,5	12,1	11,8	11,3	10,9	10,6	10,2	10,3	10,5	10,6	10,7	10,9	12,1	-17,5	
	{ m	-16,2	16,1	15,3	15,2	15,2	14,9	14,3	14,3	14,3	13,1	11,3	10,8	0,3	9,7	9,7	10,8	13,4	15,0	15,7	16,2	16,9	17,4	17,3	-17,5			
XII	{ M	3,1	3,2	3,4	3,6	3,7	3,9	4,3	4,7	4,6	4,7	4,7	4,5	4,5	4,4	4,3	4,1	3,8	3,6	3,5	2,9	2,9	2,9	3,2	3,2	4,7	-24,5	
	{ m	-23,9	24,1	24,5	23,9	23,7	23,3	23,2	23,7	24,1	24,4	23,6	22,5	22,1	21,1	21,1	21,9	23,0	24,2	24,4	25,0	25,0	23,4	23,7	-24,0			
Сярэдняе Mittel . .																										19,0	-10,8	

M — максимум
 m — minimum

	I	II	III	IV	V	VI
	— 13,6	— 13,9	— 2,4	+ 3,0	+ 9,4	+ 13,6
Макс.	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	+ 11,2	+ 9,1	+ 6,9	+ 1,0	— 6,9	— 14,3
	I	II	III	IV	V	VI
	— 19,0	— 21,0	— 8,5	— 1,7	+ 10,4	+ 14,1
Мін.	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	+ 17,9	+ 14,6	+ 10,8	+ 2,3	— 6,7	— 13,7

	I	II	III	IV	V	VI
	— 32,6	— 34,9	— 10,9	+ 1,3	+ 19,8	+ 27,7
Сума	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	+ 29,1	+ 23,7	+ 17,7	+ 3,3	— 13,6	— 28,0

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	IX	XII
чарг.	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	—	—
знакаў	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	—	—

Не гледзячы на тое, што сымболі апошняга радку ня маюць ніякае фізічнае рэальнасці, яны тым ня меней не пазбаўлены цікавасці, паколькі імі канчаткова вырашаецца пытанне аб становачай альбо адмоўнай тэндэнцыі пераходных месяцаў і аб межах цёплага і халоднага перыядаў году. Іменна тая акалічнасць, што красавік і кастрычнік і па абсалютных адхіленнях адыходзяць да цёплае палавіны году канчаткова вызначае іхнюю так сказаць становачую тэмпературную рэпутацыю. Пярэйдзем цяпер да лічбаў **табліцы IV-й**.

Тутакі выпісаны па гадзінах і месяцах амплітуды абсалютных адхіленняў т—ры, г. зн. розніцы кожнае пары лічбаў **табліцы III**. Дзеля непэрыядычнасці гэтых адхіленняў зразумела, нельга сказаць, што атрыманыя рады будуць зусім законамернымі для пэрыядовага інтэрвалу назіранняў; тым ня менш вынікі маюць цікавасць ужо дзеля таго толькі што даюць выразнае уяўленне аб парадку вялічынь абсалютных гадзінных амплітуд і іх гадавым руху. Звычайна лічбы такога роду не сустракаюцца ў кліматычных характарыстыках і *a priori*, аб іх вельмі цяжка скласці якое-небудзь уяўленне. Тутакі пераважна звярчаюць на сябе ўвагу сярэднія па горызантальных і простападных радах. Першыя выяўляюць востры гадавы рух зьявы і процілеглы характар зімовых і летніх месяцаў, другія, наадварот, выяўляюць амаль поўную роўнацэннасць усіх гадзін сутак у вадносінах да абсалютнае амплітуды, што асабліва востра выяўляецца ў сярэднім гадавым падрахунку; калі і заўважаецца слабы сутачны рух, то велічыня яго зусім нязначная, — розніца не дасягае двух градусаў, і, апроча таго, вельмі праўдападобна што з павялічэннем перыяду назіранняў, і гэтая розніца можа зусім знікнуць з прычыны непэрыядычнага характару зьявы. Ва ўсякім выпадку можна зацвярджаць, на падставе дадзеных, якія ўжо маюцца што і амплітуда тэмпературных ваганняў любое гадзіны сутак для Горацкага раёну можа ў сярэднім гадавым дасягаць 22,5° з найвялікшым адхіленьнем ад гэтае велічыні ўлетку ў бок зніжэння (14,6 ліпень), узімку — ў бок перавышкі (студзень 31,3).

Формулюем у заключэнне наступную агульную характарыстыку

Tafel IV.

Табл. IV. Абсолютные амплитуды температуры ў Горках за перыяд 1921—25 г.г.

Absolute Temperaturschwankungen in Gorki im Laufe der Periode von der Jahre 1921—25.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			Найбольшая	
Гадзіны Stunden	24																									Сярэдняе Mitt.	Мінімум Min.		
I	31,2	31,5	32,4	32,8	33,5	33,6	34,6	34,2	34,0	33,5	33,3	32,1	30,6	29,0	28,3	27,8	28,3	29,2	29,6	30,1	31,0	31,2	31,0	31,3	31,0	31,2	31,0	34,6	
II	31,7	33,4	34,4	34,4	34,5	34,5	34,2	33,8	32,2	30,6	28,9	27,0	24,1	23,3	23,5	23,2	22,4	23,2	23,3	26,3	29,4	30,8	32,9	32,4	29,3	32,9	32,4	34,5	
III	23,9	23,8	23,4	23,7	24,8	24,6	25,1	25,4	24,5	26,1	25,3	23,3	25,7	25,5	24,6	24,6	24,6	23,4	22,0	24,2	24,3	24,5	26,2	24,3	24,5	26,2	24,3	26,1	
IV	23,0	25,9	26,3	26,2	25,8	25,5	25,5	25,0	24,7	25,1	27,3	26,5	27,8	28,6	26,8	26,7	25,7	25,2	24,0	23,6	23,1	21,5	21,1	21,6	25,1	21,6	25,1	28,6	
V	17,8	17,4	17,2	18,1	17,7	17,7	18,6	19,6	20,4	21,4	21,7	21,3	22,3	23,7	23,7	25,2	23,4	26,3	22,4	20,6	20,2	18,8	18,5	18,6	20,5	18,6	20,5	26,3	
VI	16,7	16,5	15,4	15,2	15,0	15,8	16,8	17,4	18,7	19,9	20,8	23,3	23,0	23,2	24,0	22,9	23,4	22,6	22,1	19,9	17,1	17,2	16,4	16,4	19,1	17,2	16,4	24,0	
VII	11,0	11,6	12,1	12,5	12,7	12,3	13,1	14,5	15,2	16,3	16,7	16,9	17,1	17,7	18,0	18,3	17,3	16,9	15,9	15,0	12,8	11,8	12,4	12,8	14,6	11,8	12,4	18,3	
VIII	12,5	13,4	12,5	12,7	12,7	13,7	12,4	13,9	15,1	15,5	17,0	17,9	17,6	17,7	17,9	18,0	17,8	17,8	15,9	14,8	13,8	13,3	13,2	13,6	15,0	13,2	13,6	18,0	
IX	14,0	14,2	14,8	15,7	15,6	14,4	14,7	13,9	15,4	16,0	16,4	18,4	19,1	19,6	19,4	20,9	19,1	17,7	16,8	15,4	16,1	16,1	15,8	14,1	16,4	15,8	14,1	20,9	
X	21,3	22,3	21,9	22,0	21,1	20,4	19,3	18,7	18,6	19,5	19,9	21,3	23,0	24,1	24,3	24,0	23,5	22,6	20,5	19,3	21,0	21,8	22,0	20,9	21,4	22,0	20,9	24,3	
XI	26,5	26,5	25,9	26,0	26,0	26,1	25,8	25,8	25,9	24,4	22,3	22,1	21,8	21,8	21,5	22,1	24,3	25,6	25,9	26,5	27,4	28,0	28,0	28,4	25,2	28,0	28,4	28,4	
XII	27,0	27,3	27,9	27,5	27,4	27,2	27,5	28,4	28,7	29,1	28,3	27,0	26,6	25,5	25,4	26,0	26,8	27,8	27,9	27,9	27,9	26,3	26,9	27,9	27,3	26,9	27,9	29,1	
Сярэдняе Mittel	21,5	22,0	22,0	22,2	22,2	22,2	22,3	22,6	22,8	23,1	23,2	23,1	23,2	23,3	23,2	23,3	23,2	23,1	23,2	22,2	22,1	22,1	22,0	22,3	22,1	22,6	22,3	22,1	26,1

канцавых адхіленьняў, вельмі істотную з кліматографічнага пункту гледжаньня:

Станоўчыя максымумы тэмпературы мажліві ў лютым месяцу для абы-якое гадзіны сутак. Адмоўныя мінімумы мажлівы для любое гадзіны сутак на працягу сямі месяцаў: кастрычнік—сакавік. У траўні замаразкі прыпадаюць на 4 і 5 гадзіны раніцы, у верасьні а шостай гадзіне раніцы тэмпература можа зьнізіцца да нуля. Такім чынам небясьпека замаразкаў выключаецца на працягу ўсяго трох месяцаў у годзе—з чэрвеня па жнівень¹⁾.

А. І. Кайгародаў.

ZUSAMMENFASSUNG.

Es wurde der Tagesgang der Temperatur in Gorki ($\varphi=54^{\circ}17'$, $\lambda=31^{\circ}E$) nach Thermographregistrierungen im Laufe der Jahre 1921—25 (26) bearbeitet. Die wichtigsten Ergebnisse sind aus den Tafeln I—IV und Fig. 1 ersichtlich. Die Zahlen der Reihe 3) (Seite 262) geben die wahren Monatsmittel für die Gorkische Station an. Sie sind aus den 53-jährigen Mittelwerten der Terminbeobachtungen (Seite 262, Oben) und den Koeffizienten k oder c (Seiten 260 und 261) und mit Hilfe der Zahlen der Tafel I, Kol. 26, die als „m“ d. h. die wahren beobachteten Monatsmitteln zu betrachten sind, berechnet (sieh die Formel (*) auf der Seite 260).

А. І. Кайгородов.



¹⁾ У пачатку чэрвеня, як рэдкае выключэньне, тэмпература можа на кароткі час апусьціцца ніжэй нуля.