

-5798

30K-3  
10528

Пралятары ўсіх краёў, злучайцеся!

13

**ЗАПІСКІ**  
**БЕЛАРУСКАЙ ДЗЯРЖАЎНАЙ**  
**АКАДЭМІІ**  
**СЕЛЬСКАЕ ГАСПАДАРКІ**  
**ІМЯ КАСТРЫЧНІКА ВАЕРЭВАЛЮЦЫ**  
**ТОМ VII**

**ЗАПИСКИ**  
**БЕЛОРУССКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ**  
**АКАДЕМИИ**  
**СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**  
**ИМЕНИ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ**



**АННАЛЕН**  
 der Weissruthenischen Staatlichen Akademie  
 FÜR LANDWIRTSCHAFT IN GORKY  
**BAND VII**

1928. 5533

ГОРКІ, БССР  
 ВЫДАВЕЦТВА АКАДЭМІІ  
 1 9 2 8

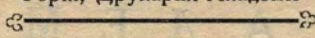




Горрайлітбел № 79.

Заказ № 189—700 экз.

Горки, Друкарня Акадэміі



ВЫДАЕТСЯ АКАДЕМІИ

ТОРКИ ВООР

# З Ы М Е С Т

	Стар.
1. Проф. Н. Найденов. Закономерности в росте молодняка крупного рогатого скота и свиней . . . . .	1
2. А. Савельеў. Крытычная вільготнасьць у жыцьці культурных расьлін на розных глебавых тыпах Горацкага раёну . . . . .	69
3. П. Пратасэвіч. Уплыў колькасьці малака ў рознага роду выпайках на разьвіцьцё цялят . . . . .	87
4. Проф. Ф. Г. Некрасов. Нормирование размеров крестьянского землепользования в советском земельном законодательстве . . . . .	105
5. Проф. П. Ходорович. Определение истинного азимута из наблюдения быстроты перемещения полярной звезды по зенитному расстоянию . . . . .	126
6. М. Л. Лейвікаў. Табліцы Гауса, як звычайныя табліцы множаньня . . . . .	130
7. Доц. К. М. Коротков. К вопросу об окислении скипидара кислородом воздуха . . . . .	142
8. Доц. М. Макаров. Интенсивность земледелия в крестьянских хозяйствах Белоруссии . . . . .	154
✓ 9. А. Л. Новікаў. Аб знаходцы ў Гомельскай акрузе <i>Allium ursinum</i> , L. і <i>Artemisia procera</i> (A. <i>paniculata</i> Lam.) (бел. назва: 1) Лаверда, 2) Палын-дрэва) . . . . .	172
✓ 10. Проф. П. Соловьев. Список литературы по фауне Белоруссии . . . . .	175 ✓
11. А. Ю. Лявіцкі. Статыка і дынаміка пажыўнога рэжыму Стэбутаўскага дасьледчага поля . . . . .	178
12. Проф. И. Евтихийев. К учению о едином государственном земельном фонде . . . . .	208
13. Проф. И. К. Богоявленский. О моментах инерции . . . . .	222
14. Его-же. Центр тяжести трапеции . . . . .	229
15. Проф., инж.-мех. А. А. Кравцов. Кривая напряжений, ее уравнение в полярных координатах, построение и исследование . . . . .	232
16. Праф. Ю. А. Вэйс. Тэхнічнае і агранамічнае дасьледваньне культурна-калёійных плугоў Бранскага заводу . . . . .	246
17. Проф. К. Г. Ренард. Материалы по изучению стебля и его анатомии у различных „чистых линий“ льна, выросших при перемене влажности почвы . . . . .	285
18. А. І. Ліцяга. Новы спосаб ачысткі соку цукровых буракоў . . . . .	315
19. Звесткі аб абаронёных дыплёмных работ па Беларускай Дзяржаўнай Акадэміі Сельскае Гаспадаркі за тэрмін з І кастрычніка 1926 г. па 15 кастрычніка 1927 г. . . . .	322

# Inhaltsverzeichnis.

	Seite
1. Prof. N. Naidenow. Gesetzmässigkeiten im Wachstum von Jungvieh der Rinder und Schweine . . . . .	1
2. A. Saweljew. Der kritische Feuchtigkeitsgehalt im Leben der Kulturpflanzen auf verschiedenen Bodenarten des Gorkischen Kreises . . . . .	69
3. P. Protassewitsch. Einfluss der Milchmenge auf die Entwicklung der Kälber bei verschiedenen Aufzuchtverfahren . . . . .	87
4. Prof. F. G. Nekrassow. Die Normirung der Grössenverhältnisse bauerlicher Landnutzung in der ssowetschen Landgesetzgebung . . . . .	105
5. Prof. P. A. Chodorowitsch. Die Bestimmung des wirklichen Asimutes nach Beobachtungen der Bewegungsgeschwindigkeit des Polarsternes nach Entfernungen vom Zenith . . . . .	126
6. M. L. Leiwikow. Die Hauss'schen Tabellen, als gewöhnliche Multiplikationstabellen . . . . .	130
7. Doc. K. N. Korotkow. Zur Frage der Oxydation von Terpentinol den Sauerstoff der Luft . . . . .	142
8. Doc. M. Makarow. Die Intensität der Landwirtschaft in den bäuerlichen Wirtschaften Weissrutheniens . . . . .	154
9. A. L. Nowikow. Ueber Funde von Allium ursinum L. und Artemisia procea (A. panuculat Lam) im Homelschen Kreise . . . . .	172
10. Prof. P. Solowjew. Literaturverzeichniss der Fauna Weissrutheniens . . . . .	175
11. A. I. Lewitzkyj. Statik und Dynamik des Nährstoffhaushalts des Stebutschen Versuchsfeldes . . . . .	178
12. Prof. I. Jewtichiew. Zur Lehre über den einheitlichen Landfond . . . . .	208
13. Prof. I. K. Bogoiavlensky. Über die Trägheitsmomente . . . . .	222
14. Prof. I. K. Bogoiavlensky. Centre de gravité d'un trapèze . . . . .	229
15. Prof., Ing.-Mech. A. A. Krawzow. Die Spannungenkurve, ihre Polargleichung, Konstruktion und Untersuchung . . . . .	232
16. Prof. J. A. Weiss. Die technische und agronomische Untersuchung der Kultur-Kolonisten Pflügen Brjanskische Fabrik . . . . .	246
17. Prof. K. G. Renard. Beiträge zur Kenntniss des Stengels verschiedener reingezüchteter Linien des Leines und seines Verhaltens bei einem Wechsell des Feuchtigkeitsgehaltes des Bodens. III Mittheilung . . . . .	285
18. A. I. Litjago. Ein neues Reinigungsverfahren von Zuckerrübensäften . . . . .	315
19. Angaben über verteidigte Diplomarbeiten an der Weissruthenischen Staatsakademie für Landwirtschaft für die Zeit vom 1 Oktober 1926 bis zum 15—X 1927 . . . . .	322

## Закономерности в росте молодняка крупного рогатого скота и свиней.

В настоящее время зоотехники все более и более начинают уделять внимание изучению вопросов биологии сельско-хозяйственных животных. Такое направление является вполне естественным, ибо совершенно ясно, что только на основе изучения биологических свойств сельско-хозяйственных животных могут быть выработаны правильные взгляды в вопросах животноводства и верные зоотехнические приемы.

Надо однако сказать, что биология животных является вообще наукой большой по содержанию, и в частности биология сельско-хозяйственных животных включает в себя весьма значительное количество вопросов.

Не удивительно поэтому, что многие из них до настоящего времени или совсем не затрагивались или изучены еще недостаточно.

К числу таких, мало изученных вопросов, относятся вопросы, касающиеся роста молодняка сельско-хозяйственных животных и тех изменений форм его тела, которые совершаются на протяжении периода его развития.

Наблюдения показывают, что рост отдельных частей тела идет не пропорционально друг другу. Это следует из того, что между молодыми и взрослыми животными существует значительная разница в формах тела, которые (формы тела) объективно характеризуются разными соотношениями в промерах отдельных статей животных.

Так всем хорошо известно, что только что родившийся теленок значительно отличается от взрослой коровы по относительным размерам отдельных частей тела. Уже наблюдениями на глаз можно констатировать следующие отличия в формах тела. Сравнивая головы теленка и коровы, можно легко заметить, что телячья голова характеризуется выпуклостью в лобной части, отсутствием макушечного гребня и отсутствием той угловатости, которая свойственна голове коровы. Обращая внимание на относительные размеры конечностей, легко установить присущую молоденьким телятам высоконоготь а также малые—глубину и обхват груди по отношению к высоте.

У коров мы обычно видим обратные отношения. Длина конечностей у них относительно меньше, чаще она меньше глубины груди.

Телята обыкновенно имеют значительную приподнятость зада сравнительно с передом, а у взрослых эти различия выражены слабее.

Можно было бы привести и еще ряд особенностей в формах тела телят и коров, таких особенностей, которые заметны на глаз, но и приведенных замечаний достаточно для иллюстрации положения о различии в формах тела молодняка и взрослых, сформировавшихся животных.

Все эти различия, конечно, обуславливаются непропорциональностью (неравномерностью) роста между собою отдельных частей тела животного.

Указанные различия и тот ход постепенных изменений, который имеет место при формировании из молодых животных взрослых, заслуживают большого внимания со стороны зоотехника, ибо рост животного есть весьма важное биологическое свойство его и понять природу его чрезвычайно существенно.

Хотя и существует среди зоотехников взгляд, что формы тела никакого значения не имеют в вопросах разведения с.-х. животных, но мы не разделяем такого взгляда и если не придаем преобладающего значения формам тела с.-х. животных, то во всяком случае считаем, что связь между формами тела и качеством животного несомненно существует и во многих случаях исследование этой связи с практической точки зрения заслуживает внимания. С таким взглядом мы подходим и к изучению изменений форм тела растущего молодняка.

Мы считаем, что уяснение себе явлений и законов роста молодых организмов несомненно будет способствовать более успешному разведению с.-х. животных и облегчит некоторые задачи подбора молодняка. С нашей точки зрения зоотехнику весьма необходимо разобраться и понять ту последовательность, в которой происходит рост отдельных частей тела животного и изменений его форм. Крайне желательно уяснить те различные тенденции и энергию к развитию, которые присущи от природы отдельным частям тела животного. Понимание закономерностей хода развития и изменений форм тела молодых животных, несомненно, поможет более сознательно ориентироваться в вопросах воспитания молодняка, поможет нам легче разобраться в той сложной и пестрой картине, с которой приходится иметь дело, выращивая молодняк на той или иной схеме воспитания его.

До настоящего времени оценка результатов воспитания молодняка на разных нормах страдает некоторой неполнотой. Обычно принято результаты воспитания молодняка оценивать прежде всего и главным образом по увеличению живого веса. Такой способ дает возможность суммарно оценивать рост животного.

Однако надо иметь в виду, что увеличение живого веса может произойти за счет прироста различных тканей и органов, а это не безразлично. Так, в одних случаях ход роста может идти в данный момент таким образом, что увеличение в весе совершается в значительной степени за счет увеличения костяка. В другие моменты преобладающую роль будет играть нарастание мускульной ткани, в третьем случае это увеличение обуславливается главным образом нарастанием соединительной ткани и т. д.

Отсюда следует, что в двух случаях одинакового увеличения живого веса еще нельзя говорить об одинаковых результатах роста. Возможны и такие случаи, когда вес очень мало увеличивается, а животное все-таки прирастает в костяке, похудевши и потерявши на время легко восстанавливаемые ткани (жир и др. соединит. ткани). Вот почему для суждения о ходе роста не достаточно производить только периодические взвешивания животных. Весьма желательно к оценке сложного явления роста животного подойти и с других точек зрения.

Все эти соображения приводят нас к необходимости детального и разностороннего изучения растущих организмов.

Исследования явлений роста молодняка представляют интерес еще

и в том отношении, что для различных пород животных несомненно существуют особенности в ходе развития молодняка, и эти биологические особенности характеризуют собой расу животных. Что это действительно так, это будет видно с достаточной определенностью на том материале, который будет приведен ниже. Впрочем это можно утверждать и à priori, на основании только беглых наблюдений на глаз над растущим молодняком различных пород. Однако для более полной биологической характеристики расы не достаточно таких беглых наблюдений, а желательно разобрать вопрос глубже и дать более детальный анализ и формулировку хода развития молодняка разных пород.

Таким образом, наблюдения над развитием растущего молодняка и анализ данных, полученных в результате этих наблюдений, представляют интерес не только с точки зрения воспитания и выращивания молодняка и умения перспективно предугадать результаты выращивания, но и с точки зрения уяснения особенностей пород животных.

Тот или иной рост характеризует расу животных.

## Исследования над растущими телками ангельнской породы.

Наша работа по изучению роста молодняка начата была в 1922 г. при Отделе Животноводства Горьковской Опытной Станции.

Для выяснения хода роста производились ежемесячные измерения животных. Измерялись 22 промера, из которых в настоящей работе обработаны следующие:

1. Высота в холке,
2. Высота в спине,
3. Высота в крестце (самой наивысшей точке),
4. Длина туловища от плечелопаточного сочленения до седалищного бугра (измер. лентой).
5. Длина средней части туловища от заднего угла лопатки до моклока.
6. Длина задней части туловища.
7. Длина головы.
8. Ширина головы (наибольшая).
9. Ширина груди за лопатками.
10. Ширина в моклаках.
11. Обхват груди.

Техника измерений проводилась в начале лично мною, а в дальнейшем, по моим указаниям, моими учениками по Горьковскому С.-Х. Институту, сотрудниками: В. С. Четыркиным, В. И. Озалиным, В. М. Свищевским, Е. Г. Сержановым и В. С. Бойко.

Кроме измерений производились также ежемесячные взвешивания животных.

В результате наблюдений на протяжении пяти с лишним лет был собран довольно значительный материал.

Необходимо отметить, что когда организовывались работы, предполагалось вести наблюдения и измерения ежемесячно. Однако, провести работу сплошь без перерывов по отношению к каждому животному не удалось, вследствие недостатка временами технического персонала, так что в измерениях по необходимости были небольшие перерывы, — для некоторых животных между соседними промерами промежутки достигали иногда 3-4-5 месяцев. Но целый ряд животных измерялся без перерывов ежемесячно.

Отмеченные перерывы не вносят, впрочем, каких либо существенных недостатков в собранный материал, благодаря тому, что на протяжении пяти лет измерено было много животных и при большем числе таких измерений пропуски промеров для некоторых животных в отдельные промежуточные месяцы достаточно компенсируются большим общим числом измерений. Так, для ангельских телок за все время проделано по одиннадцати промерам, для всех месяцев свыше 9500 измерений.

На каждый месяц возраста по каждому промеру в среднем произведено 21,5 промеров и, следовательно, средние данные по каждому промеру для каждого месяца выведены из 21,5 промеров.

Животные, над которыми проделывались измерения, воспитывались на сходных нормах, достаточно обеспечивающих их рост.

В молочный период телята выпивали в среднем около 20 ведер цельного молока; в дальнейшем шло снятое, которое спаивалось до 40—45 ведер.

После сделанных предварительных замечаний, перейдем в дальнейшем к изложению и обсуждению полученных нами данных. Начнем с одного из главнейших промеров — высоты в холке.

Нижеследующая таблица № 1 показывает рост высоты в холке ангельских телок. В таблице выведены средние промеры по каждому месяцу.

Таблица 1.

Месяцы возраста	Сантим.	Прирост за месяц	Месяцы возраста	Сантим.	Прирост за месяц	Месяцы возраста	Сантим.
а	б	с	а	б	с	а	б
1	75,3	—	14	106,03	1,06	27	118,34
2	80,6	5,3	15	107,27	1,24	28	118,70
3	85,12	4,52	16	108,77	1,50	29	120,08
4	89,3	4,18	17	109,84	1,07	30	119,88
5	92,6	3,30	18	111,03	1,19	31	121,20
6	94,0	1,40	19	112,51	1,48	32	120,90
7	96,24	2,24	20	113,09	0,58	33	121,75
8	98,18	1,94	21	112,96	— 0,13	34	122,30
9	99,56	1,38	22	114,80	—	35	122,70
10	101,41	1,85	23	114,85	—	36	122,75
11	102,97	1,56	24	116,07	—	37	123,73
12	103,93	0,96	25	116,45	—	38	123,12
13	104,97	1,04	26	117,42	—	39	124,33
—	—	—	—	—	—	40	123,0

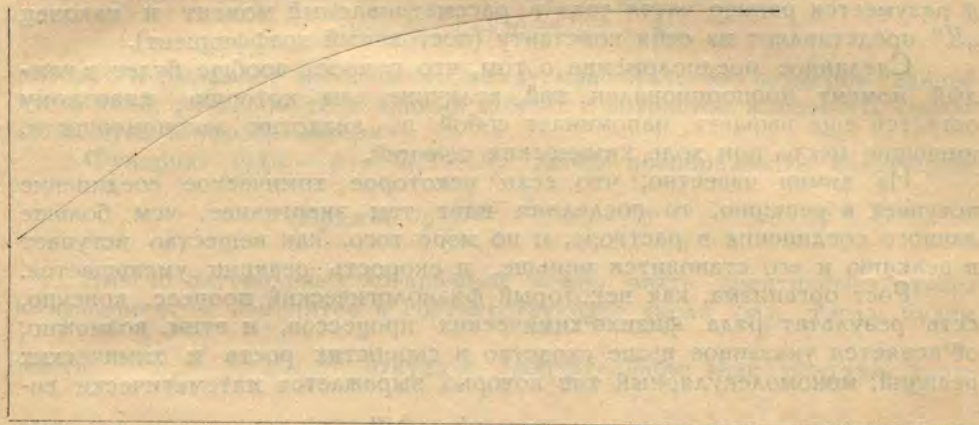
Рассмотрение цифр таблицы № 1 показывает нам, что увеличение высоты в холке не идет совершенно равномерно на протяжении всего



периода роста животного. В первые месяцы своей постэмбриональной жизни молодое животное растет, вообще говоря, абсолютно и относительно быстрее, чем в последние. Это видно из графы С, в которой проставлены разницы высот в холке двух соседних месяцев. Так, напр., за второй месяц внеутробной жизни прирост равняется в среднем 5,3, за 5-ый месяц 3,30, а за 20—0,58 сантим. и т. д.

Если вычислить сколько процентов составляет высота в холке для какого угодно месяца по отношению к высоте предыдущего месяца, то мы увидим, что, наприм., высота в 2-месячном возрасте составляет 107% от высоты в месячном возрасте, высота в 3-месячном возрасте по отношению к высоте в 2-месячном возрасте составляет уже 105,6% а в 27 месячном возрасте по отношению к 26 мес.—только 101,1% и т. д.

Выражая процесс роста высоты в холке в форме кривой, будем иметь такой ее вид:



Таким образом, как кривая, так и рассмотренный выше цифровой материал совершенно определенно показывают, что тенденция к росту в разные периоды жизни молодых развивающихся организмов не одинакова: сначала она велика, а потом с течением времени она становится слабее.

Можно сказать, что по мере того, как размеры животного приближаются к максимуму, прирост становится все меньше и меньше. Или еще можно формулировать так: чем меньше становится разница между конечным максимальным размером той или иной части тела, которого она может достигнуть, и размером этой части в данный момент, тем рост ее в этот момент будет меньше.

Следовательно, прирост в том или ином возрасте молодого животного находится в зависимости от разницы между теми размерами, которых животное достигает в конечном итоге своего развития и теми размерами, которых животное достигло в данное время.

Это можно пояснить и примером. Из таблицы № 1 видно, что в возрасте 2 месяцев внеутробной жизни, высота в холке у ангельских телок была 80,6 сантим., а в конце полного развития она достигала 123 сантим., следовательно разница будет  $123 - 80,6 = 42,4$  сантим.

В возрасте 26 мес. высота в холке была 117,42 сантим. разница составит  $123 - 117,42 = 5,58$  сантим. отсюда, согласно сформулированному выше положению, прирост на 3-м месяце должен быть значительно больше, чем на 27-ом месяце, что мы в действительности и видим.

За третий месяц высота в холке увеличилась на 4,52 сант.. тогда как за 27-ой месяц—только на 0,92 сант.

Исходя из аналогичных сопоставлений можно сделать предположение, что прирост в каждый момент будет вообще пропорционален той величине, на которую остается животному еще вырасти, считая с данного момента и до полного развития.

Такую зависимость можно выразить математически в следующем виде:

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = (A - y) K$$

Где под  $\Delta y$  разумеется приращение данной части тела за промежуток времени  $\Delta x$ , „ $A$ “ — максимальный или конечный размер, которого может достигнуть в итоге развития данная часть тела животного, а под  $y$  разумеется размер части тела в рассматриваемый момент и наконец „ $K$ “ представляет из себя константу (постоянный коэффициент).

Сделанное предположение о том, что прирост вообще будет в каждый момент пропорционален той величине, на которую животному остается еще вырасти, напоминает собой по аналогии закономерности, имеющие место при ходе химических реакций.

Из химии известно, что если некоторое химическое соединение вступает в реакцию, то последняя идет тем энергичнее, чем больше данного соединения в растворе, и по мере того, как вещество вступает в реакцию и его становится меньше, и скорость реакции уменьшается.

Рост организма, как некоторый физиологический процесс, конечно, есть результат ряда физико-химических процессов, и этим, возможно, объясняется указанное выше сходство в скоростях роста и химических реакций, мономолекулярный тип которых выражается математически со-

вершенно также, как написано выше: т. е.  $\frac{\Delta y}{\Delta x} = (A - y) K$

Где под  $\Delta y$  разумеется количество вещества, вступающего в реакцию в  $\Delta x$  времени, под „ $A$ “ — количество вещества, которое было в начале реакции, под  $y$  — количество, вступившее в реакцию и под  $K$  — константа.

Каждая часть тела растет с той или иной быстротой и достигает того или иного размера в зависимости оттого, какова природная энергия к росту присуща данной части тела. Чем больше эта энергия (природная сила к росту), тем и больших размеров достигает данная часть тела.

Следовательно, этой энергии пропорционален конечный размер, которого достигает животное в конце своего развития.

Отсюда, природную силу к росту, запас этой энергии, с которой животное начинает расти, мы можем измерить этим конечным размером который мы обозначаем буквой  $A$ .

Принявши это замечание, легко провести еще ближе аналогию между ростом и ходом упомянутой химической реакции. В одном случае скорость роста обуславливается этой природной энергией, которую мы обозначим величиной „ $A$ “ и по мере того, как с течением роста уменьшается эта энергия, сокращается и быстрота роста; в другом случае быстрота хода реакции обуславливается наличием вещества, вступающего в реакцию, и по мере того, как количество этого вещества убывает, уменьшается и быстрота хода реакции.

Применяя метод дифференциального исчисления, легко выразить написанную выше зависимость между упомянутыми величинами в виде соответствующего дифференциального уравнения.

Имеем  $\frac{dy}{dx} = (A - y)K$ . Интегрируя, получаем:

$$Kx = -\lg(A - y) + C, \text{ где } C \text{ — произвольная постоянная.}$$

При  $x = 0$ , т. е. в тот момент, когда организм только что зародился от слияния двух клеток (яйце-клетки и сперматозоида) „ $y$ “ можно посчитать равным 0, тогда из этих данных мы легко можем найти произвольную постоянную  $C$ , она будет равна  $\lg A$ .

Подставляя вместо  $C$  равное ему  $\lg A$ , получаем окончательное уравнение:  $Kx = -\lg(A - y) + \lg A$

$$\text{или } \lg(A - y) = \lg A - Kx,$$

которое и выражает зависимость между максимальным размером данной части тела, размером ее в данный момент и возрастом животного, считая от зачатия в утробе матери.

Функцию  $\lg(A - y) = \lg A - Kx$  легко преобразовать следующим

$$\text{образом: } \lg \frac{A - y}{A} = -Kx$$

Вместо натуральных логарифмов можно взять десятичные, отчего коэффициент  $K$  изменится в соответствующее число раз; тогда будем иметь:  $\frac{A - y}{A} = 10^{-Kx}$ , откуда в окончательном виде получим урав-

нение роста:

$$y = A(1 - 10^{-Kx})$$

Если сделанное основное предположение о пропорциональности между приростом в данный момент и указанной выше разностью, т. е. величиной, на которую животное должно еще дорасти до полного размера, верно, то можно ожидать, что величины, вычисленные на основании выведенного выше уравнения для отдельных промеров должны быть близки к фактическим найденным и выведенная формула таким образом будет выражать собой закон роста отдельной части тела животного.

В дальнейшем нам предстоит поэтому задача по найденной выше формуле вычислить для каждого промера соответствующие ряды и произвести сопоставление их с действительно полученными величинами.

Переходя к таким сопоставлениям, начнем с основного промера — высоты в холке.

Для роста высоты в холке ангельских телок оказалась более подходящей формула:  $y = 122,9(1 - 10^{-0,0405x})$

Нижеследующая таблица № 2, показывает рост высоты в холке фактический и вычисленный по приведенной формуле.

Таблица 2 см. на стр. 8.

Как видно, сходство эмпирического ряда и вычисленного по формуле весьма большое. Разницы между числами, найденными из измерений и вычисленными теоретически для большинства случаев не превышает тройной ошибки среднего арифметического промеров каждого месяца

Таблица 2

Месяц от зачат.	Данные по измерениям	По вычислениям	Разница между измерен. и вычисл. велич.	Месяц от зачатия	Данные по измерениям	По вычислениям	Разница между измерен. и вычисл. велич.
10	75,3 ± 0,89	74,52	+0,78	30	112,96 ± 0,71	115,42	-2,46
11	80,6 ± 0,74	78,79	+1,81	31	114,8 ± 0,68	116,08	-1,28
12	85,12 ± 0,67	82,76	+2,36	32	114,85 ± 0,63	116,68	-1,83
13	89,3 ± 0,48	86,37	+2,93	33	116,07 ± 0,74	117,36	-1,29
14	92,6 ± 0,58	89,59	+3,01	34	116,45 ± 0,64	117,74	-1,29
15	94,00 ± 0,77	92,59	+1,41	35	117,42 ± 0,69	118,21	-0,79
16	96,24 ± 0,56	95,26	+0,98	36	118,34 ± 0,69	118,62	-0,28
17	98,18 ± 0,51	97,75	+0,43	37	118,70 ± 0,75	119,00	-0,30
18	99,56 ± 0,49	99,97	-0,41	38	120,08 ± 0,71	119,35	+0,73
19	101,41 ± 0,54	102,02	-0,61	39	119,88 ± 0,84	119,67	+0,21
20	102,97 ± 0,62	103,86	-0,89	40	121,2 ± 0,73	119,95	+1,25
21	103,93 ± 0,70	105,58	-1,65	41	120,9 ± 0,68	120,22	+0,68
22	104,97 ± 0,67	107,11	-2,14	42	121,75 ± 0,64	120,45	+1,30
23	106,03 ± 0,73	108,52	-2,49	43	122,3 ± 0,74	120,68	+1,62
24	107,27 ± 0,66	109,79	-2,52	44	122,7 ± 1,08	120,87	+1,83
25	108,77 ± 0,67	110,98	-2,21	45	122,75 ± 0,95	121,06	+1,69
26	109,84 ± 0,42	112,02	-2,18	46	123,73 ± 0,96	121,22	+2,51
27	111,03 ± 0,56	113,01	-1,98	47	123,12 ± 1,15	121,36	+1,76
28	112,51 ± 0,66	113,88	-1,37	48	124,33 ± 1,33	121,50	+2,83
29	113,00 ± 0,62	114,69	-1,60	49	123,00 ± 2,59	121,63	+1,37

На основании таких результатов можно довольно уверенно считать, что рост высоты в холке ангельских телок, при условиях воспитания их в хозяйстве Горецкой Опытной Станции, совершается с определенной правильностью, которая может быть формулирована уравнением логарифмической кривой вида:  $y=122,9(1-10^{-0,0405x})$

Из последней формулы легко видеть, что постоянный коэффициент 0,0405 является показателем быстроты роста данного промера, ибо чем больше абсолютное значение этого коэффициента, тем больше будет множитель  $(1-10^{-0,0405x})$ , а следовательно, тем быстрее будет возрастать „У“, т. е. в данном случае высота в холке.

По выведенной формуле очень легко решить вопрос в каком возрасте будет достигнут размер в 75%, 80%, 90% и т. д. от высоты в

холке во взрослом состоянии животного. Так, напр., 75<sup>0</sup>/<sub>100</sub> от 122,9 высота в холке достигает тогда, когда множитель  $(1 - 10^{-0,0405x})$  превращается в 0,75, следовательно, надо, чтобы было

$$(1 - 10^{-0,0405x}) = 0,75$$

откуда:

$$10^{-0,0405x} = 0,25$$

и, следовательно:

$$-0,0405x = \lg_{10} 0,25 = 1,39794$$

или

$$0,0405x = 0,60206$$

и

$$x = \frac{0,60206}{0,0405} = 14,9 \text{ м.}$$

Следовательно, животное достигает 75<sup>0</sup>/<sub>100</sub> от окончательного роста уже в возрасте 15 месяцев, считая от зачатия в утробе матери, или в 6 месячном возрасте внеутробной жизни.

Аналогично найдем, что:

80<sup>0</sup>/<sub>100</sub> от максимальной высоты в холке будет достигнуто в возрасте 17,3 мес. (после зачатия)

90<sup>0</sup>/<sub>100</sub> от максимальной высоты в холке будет достигнуто в возрасте 24,7 мес. (после зачатия).

Исходя из той же формулы  $y = 122,9 (1 - 10^{-0,0405x})$  очень легко вычислить скорость роста высоты в холке для любого момента внеутробной жизни. Для этого надо найти производную, которая, как известно, является показателем скорости возрастания функции.

Дифференцируя, будем иметь:

$$\frac{dy}{dx} = 122,9 \cdot 0,0405 \cdot (\lg_e 10) \cdot 10^{-0,0405x}$$

или в общей форме:  $\frac{dy}{dx} = A \cdot k \cdot 10^{-kx} \cdot \lg_e 10$

Для примера определим скорость роста высоты в холке для 10-ти-месячного возраста, для чего вместо  $X$  в производную следует поставить 10, имеем:  $122,9 \cdot 0,0405 \cdot 10^{-0,0405 \cdot 10} \cdot \lg_e 10 = 4,51$  сантим.

Полученную величину надо понимать следующим образом.

Если предположить, что начиная с 10-месячного (считая от зачатия) возраста, рост высоты в холке шел бы равномерно, не уменьшаясь и не увеличиваясь, то он был бы равен для времени в 1 мес. 4,51 сантим.

В действительности в период времени с 10-го по 11 месяц (с 1-го по 2-ой) прирост теоретически составит 4,27 сантиметра и это потому, что рост идет теоретически уменьшаясь с каждым моментом в течение месяца, между тем, как производная дает нам ответ о скорости роста в начальный момент периода от 1 до 2-х месяцев.

Но если мы вычислим скорость роста за конечный момент этого месяца и возьмем из двух величин среднюю, то она, конечно, будет ближе к величине 4,27. Действительно, для возраста в 11 (2) месяца скорость будет равна  $122,9 \cdot 0,0405 \cdot 10^{-0,0405 \cdot 11} \cdot \lg_e 10 = 4,109$  сантим. и следовательно:  $(4,51 + 4,11) : 2 = 4,31$ , т. е. близкой к 4,27.

Аналогичные вычисления дают теоретическую скорость роста высоты в холке в начальные моменты возрастов:

10 (1)	месяцев	. .	4,51	сант.
20 (11)	"	. .	1,78	"
30 (21)	"	. .	0,70	"
40 (31)	"	. .	0,27	"

Таким образом, мы видим, что в возрасте 10 месяцев (считая от зарождения теленка в утробе матери) или в возрасте 1-го месяца постэмбриональной жизни, высота в холке растет со скоростью 4,51 сант. в месяц, в возрасте 20 (11) месяцев интенсивность роста высоты в холке уже значительно сокращается и равна 1,78, а в 40 (31) м. она совсем мала,— всего только 0,27 см.

Перейдем к рассмотрению следующих промеров.

Нижеследующая таблица № 3 показывает рост высоты в спине ангельских телок, в ней приведены данные, полученные по измерениям и вычисленные по формуле:  $y = 123,5 (1 - 10^{-0,0412x})$ .

Таблица 3

Месяцы от зачатия	По измерениям	По вычислениям	Разница между измерениями и вычисл. велич.	Месяцы от зачатия	По измерениям	По вычислениям	Разница между вычисл. и измер. велич.
10	77,20 ± 1,30	75,67	1,53	30	114,78 ± 0,79	116,26	1,48
11	81,25 ± 1,00	79,98	1,27	31	115,87 ± 0,61	116,98	1,11
12	85,80 ± 0,75	83,91	1,89	32	116,09 ± 0,59	117,56	1,47
13	89,85 ± 0,56	87,55	2,30	33	116,32 ± 0,64	118,11	1,79
14	93,06 ± 0,58	90,78	2,28	34	117,29 ± 0,53	118,60	1,31
15	94,90 ± 0,80	93,74	1,16	35	118,13 ± 0,68	119,05	0,92
16	97,32 ± 0,69	96,42	0,90	36	118,62 ± 0,62	119,43	0,81
17	98,94 ± 0,53	98,86	0,08	37	119,43 ± 0,66	119,81	0,38
18	100,79 ± 0,55	101,13	0,34	38	120,52 ± 0,69	120,14	0,38
19	102,91 ± 0,57	103,14	0,23	39	120,92 ± 0,67	120,44	0,48
20	104,69 ± 0,58	104,98	0,29	40	121,20 ± 0,75	120,72	0,48
21	105,10 ± 0,71	106,65	1,55	41	121,74 ± 0,76	120,97	0,77
22	106,89 ± 0,66	108,17	1,28	42	121,80 ± 0,68	121,20	0,60
23	107,65 ± 0,65	109,59	1,94	43	122,59 ± 0,89	121,42	1,17
24	108,59 ± 0,58	110,80	2,21	44	122,89 ± 1,16	121,60	1,29
25	109,52 ± 0,63	111,97	2,45	45	123,64 ± 1,11	121,77	1,87
26	110,71 ± 0,65	113,01	2,30	46	123,91 ± 0,87	121,93	1,98
27	112,42 ± 0,62	113,96	1,54	47	124,38 ± 1,31	122,05	2,33
28	113,66 ± 0,58	114,82	1,16	48	124,60 ± 1,85	122,21	2,39
29	114,25 ± 0,64	115,62	1,37	49	124,34 ± 2,90	122,31	2,03

Как видно, лишь в пяти случаях разница между промерами, полученными по измерениям и вычисленными по формуле превосходит тройную ошибку среднего арифметического, в остальных же случаях, кото-

рые составляют  $\frac{34}{40} \cdot 100 = 85\%$ , эта разница не превосходит тройной ошибки.

Таким образом, и высота в спине подчиняется в своем развитии определенной закономерности, которая весьма хорошо выражается формулой  $y = 123,5(1 - 10^{-0,0412x})$ .

Также, как и для высоты в холке, легко вычислить возраст, в котором животное достигает по данному промеру 75%, 80% и 90% конечного размера. Такие вычисления дают:

75% высота в спине достигает в возрасте 15 (6) мес.

80% " " " " 17 (8) "

90% " " " " 24,3 (15,3) "

Скорость роста, вычисленная по формуле:

$123,5 \cdot 0,0412 \cdot 10^{-0,0412x} / g_e 10$ , будет равна

для возраста в 10 месяцев . . . 4,34 сант.

" " " 20 " . . . 1,76 "

" " " 30 " . . . 0,68 "

" " " 40 " . . . 0,29 "

Таблица № 4, показывающая рост высоты в крестце ангельских телок. Данные показаны по измерениям и вычисленные по формуле:

$$y = 127,7(1 - 10^{-0,0421x}).$$

Таблица 4

Месяц от зачатия	Данные по измерениям	По вычислениям	Разница между измерен. и вычисл. велич.	Месяц от зачатия	Данные по измерениям	По вычислениям	Разница между измерен. и вычисл. велич.
10	79,0 ± 0,89	79,26	0,26	29	118,7 ± 0,65	120,03	1,33
11	85,4 ± 0,95	83,72	1,68	30	118,6 ± 0,73	120,73	2,13
12	90,0 ± 0,75	87,78	2,22	31	120,9 ± 0,67	121,38	0,48
13	93,9 ± 0,71	91,46	2,44	32	120,9 ± 0,73	121,95	1,05
14	96,8 ± 0,73	94,80	2,00	33	120,9 ± 0,93	122,49	1,59
15	99,4 ± 0,65	97,91	1,49	34	122,1 ± 0,71	122,96	0,86
16	101,5 ± 0,69	100,65	0,85	35	123,0 ± 0,75	123,41	0,41
17	103,4 ± 0,61	103,14	0,26	36	123,6 ± 0,64	123,81	0,21
18	104,8 ± 0,57	105,40	0,60	37	124,3 ± 0,94	124,16	0,14
19	106,8 ± 0,66	107,46	0,66	38	124,7 ± 0,76	124,49	0,21
20	108,6 ± 0,77	109,32	0,72	39	124,9 ± 0,73	124,79	0,11
21	110,0 ± 0,87	111,02	1,02	40	126,3 ± 0,68	125,06	1,24
22	111,4 ± 0,89	112,55	1,15	41	125,9 ± 0,68	125,30	0,60
23	112,4 ± 0,86	113,96	1,56	42	126,0 ± 0,65	125,52	0,48
24	113,3 ± 0,78	115,22	1,92	43	127,5 ± 0,87	125,72	1,78
25	114,5 ± 0,72	116,40	1,90	44	127,9 ± 1,23	125,90	2,00
26	115,3 ± 0,72	117,45	2,15	45	127,6 ± 1,22	126,08	1,52
27	117,3 ± 0,64	118,39	1,09	46	127,0 ± 1,54	126,22	0,78
28	117,8 ± 0,72	119,25	1,45	47	129,6 ± 1,59	126,36	3,24

Лишь в двух случаях из 38 разница между фактически полученными размерами высоты в крестце и вычисленными по формуле  $y = 127,7(1 - 10^{-0,0421x})$  превосходит немного тройную ошибку среднего арифметического, в остальных случаях совпадение цифр, полученных эмпирически и вычисленных теоретически, весьма полное.

Таким образом, и в случае роста высоты в крестце обнаруживается определенная закономерность, хорошо формулируемая приведенной функцией. Высота в крестце достигает:

75<sup>0</sup>/<sub>0</sub> в возрасте . . . 14,3 ( 5,3) м.  
 80<sup>0</sup>/<sub>0</sub> " " . . . 16,6 ( 7,6) "  
 90<sup>0</sup>/<sub>0</sub> " " . . . 23,8 (14,8) "

Скорость роста, вычисленная по формуле:

$127,7 \cdot 0,0421 \cdot 10^{-0,0421x} \lg_e 10$ , получается  
 для возраста в 10 месяцев (1 м.) . . 4,7 сент.  
 " " " 20 " (11 м.) . . 1,78 "  
 " " " 30 " (21 м.) . . 0,68 "  
 " " " 40 " (31 м.) . . 0,26 "

Таблица № 5, показывающая рост косой длины туловища ангельских телок по измерениям и вычисленный по формуле:

$$y = 150(1 - 10^{-0,0307x})$$

Таблица № 5

Месяцы от зачатия	Промеры по измерениям сант.	По вычислениям	Разница	Месяцы от зачатия	Промеры по измерениям сант.	По вычислениям	Разница
10	74,42 ± 1,65	76,02	1,60	30	128,15 ± 1,23	132,0	3,85
11	82,52 ± 1,50	81,12	1,40	31	130,79 ± 1,13	133,25	2,46
12	88,32 ± 1,23	85,71	2,61	32	131,35 ± 1,11	134,36	3,01
13	93,55 ± 0,98	90,15	3,40	33	132,70 ± 1,35	135,45	2,75
14	97,28 ± 0,90	94,28	3,00	34	132,57 ± 1,30	136,44	3,87
15	101,77 ± 1,19	98,11	3,66	35	136,42 ± 1,24	137,39	0,97
16	103,94 ± 1,12	101,57	2,37	36	137,67 ± 1,48	138,23	0,56
17	107,26 ± 1,04	104,91	2,35	37	138,05 ± 1,47	139,04	0,99
18	109,49 ± 1,18	108,02	1,47	38	140,96 ± 1,71	139,79	1,17
19	111,11 ± 0,93	110,82	0,29	39	139,85 ± 1,49	140,48	0,63
20	112,97 ± 1,19	113,52	0,55	40	143,30 ± 1,40	141,12	2,18
21	113,76 ± 1,43	116,03	2,27	41	141,84 ± 1,16	141,74	0,10
22	116,97 ± 1,20	118,29	1,32	42	143,44 ± 1,56	142,29	1,15
23	118,00 ± 1,29	120,48	2,48	43	144,77 ± 1,92	142,82	1,95
24	119,88 ± 1,16	122,52	2,64	44	143,11 ± 1,98	143,31	0,20
25	123,03 ± 1,18	124,41	1,38	45	145,36 ± 1,72	143,78	1,58
26	124,56 ± 1,12	126,12	1,56	46	147,0 ± 1,47	144,20	2,80
27	125,16 ± 1,16	127,76	2,60	47	149,13 ± 1,89	144,59	4,54
28	128,44 ± 1,25	129,30	0,86	48	147,80 ± 2,21	144,96	2,84
29	129,66 ± 1,12	130,67	1,01	49	147,67 ± 2,90	145,31	2,36



Графа разниц между фактическими данными промеров и вычисленными теоретически показывает, что лишь в трех случаях эти разницы больше тройной ошибки среднего арифметического, следовательно, и рост косой длины туловища подчиняется закономерности, выражаемой логарифмической функцией. Косая длина туловища достигает:

50 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	от конечного размера в возрасте	9,8 (0,8) м.
75 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ „ „ „	19,6 (10,6) „
80 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ „ „ „	22,8 (13,8) „
90 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ „ „ „	32,6 (23,6) „

Скорость роста, вычисленная по формуле:

$150 \cdot 0,0307 \cdot 2,30258 \cdot 10^{-0,0307x}$ , будет равна	
для возраста в 10 (1) месяц	5,229 сснт.
„ „ „ 20 (11) „	2,579 „
„ „ „ 30 (21) „	1,272 „
„ „ „ 40 (31) „	0,6272 „

Таблица № 6, показывающая рост средней части тела ангельских телок по измерениям и по вычислениям по формуле:

$$y = 70,6(1 - 10^{-0,0293x})$$

Таблица 6

Месяцы от зачатия	По измерениям сант.	По вычислениям	Разница	Месяцы от зачатия	По измерениям сант.	По вычислениям	Разница
10	31,3 ± 0,79	34,64	3,34	30	59,07 ± 0,73	61,27	2,20
11	37,16 ± 0,75	36,97	0,19	31	61,33 ± 0,71	61,87	0,54
12	39,64 ± 0,49	39,21	0,43	32	61,68 ± 0,73	62,45	0,77
13	43,15 ± 0,43	41,23	1,92	33	61,14 ± 0,61	62,98	1,84
14	44,84 ± 0,45	43,14	1,70	34	63,03 ± 0,65	63,48	0,45
15	46,53 ± 0,56	44,97	1,56	35	63,39 ± 0,69	63,95	0,56
16	48,26 ± 0,62	46,62	1,64	36	64,57 ± 0,61	64,38	0,19
17	49,84 ± 0,56	48,17	1,67	37	64,95 ± 0,74	64,78	0,17
18	50,86 ± 0,53	49,62	1,24	38	65,22 ± 0,79	65,16	0,06
19	51,35 ± 0,51	51,02	0,33	39	65,50 ± 0,68	65,52	0,02
20	52,91 ± 0,68	52,29	0,62	40	65,71 ± 0,81	65,85	0,14
21	52,70 ± 0,66	53,47	0,77	41	66,61 ± 0,74	66,16	0,45
22	53,59 ± 0,69	54,61	1,02	42	66,70 ± 0,93	66,46	0,24
23	54,9 ± 0,72	55,65	0,75	43	67,36 ± 1,15	66,72	0,64
24	55,44 ± 0,69	56,61	1,17	44	68,89 ± 1,70	66,97	1,92
25	56,62 ± 0,60	57,55	0,93	45	68,50 ± 0,82	67,21	1,29
26	56,97 ± 0,68	58,39	1,42	46	69,54 ± 0,97	67,43	2,11
27	57,97 ± 0,70	59,18	1,21	47	69,75 ± 1,34	67,63	2,12
28	58,57 ± 0,87	59,91	1,34	48	69,00 ± 1,79		
29	59,58 ± 0,83	60,62	1,04				

Как видно из цифр приведенной таблицы, лишь в трех случаях из 38 разница между фактически полученными размерами средней части тела и вычисленными теоретически превосходит тройную ошибку средних арифметических. В остальных случаях совпадение цифр обоих рядов достаточно полное, следовательно, рост средней части тела ангельских телок довольно точно определяется приведенной формулой:

$$y = 70,6(1 - 10^{-0,0293x})$$

Длина средней части тела достигает:

50%	от конечного размера в возрасте	. . .	10,3	(1,3)	м.
75%	"	"	20,6	(11,6)	"
80%	"	"	23,9	(14,9)	"
90%	"	"	34,1	(25,1)	"

Скорость роста, вычисленная по формуле:

70,6 · 0,0293 · 2,30258 · 10 <sup>-0,0293x</sup> ,	будет равна
для возраста в 10 (1) мес. . . . .	2,426 сант.
" " " 20 (11) " . . . . .	1,236 "
" " " 30 (21) " . . . . .	0,6293 "
" " " 40 (31) " . . . . .	0,3205 "

Таблица № 7, показывающая рост задней части тела ангельских телок по измерениям и по вычислениям по формуле:

$$y = 47,33(1 - 10^{-0,0311x})$$

Таблица 7

Месяцы от зачатия	По измерениям сант.	По вычислениям	Разница	Месяцы от зачатия	По измерениям сант.	По вычислениям	Разница
10	23,25 ± 0,48	24,20	0,95	30	40,67 ± 0,38	41,81	1,14
11	25,92 ± 0,37	25,79	0,13	31	40,40 ± 0,46	42,19	1,79
12	28,27 ± 0,37	27,28	0,99	32	41,32 ± 0,36	42,54	1,22
13	30,00 ± 0,28	28,66	1,34	33	42,36 ± 0,35	42,87	0,51
14	31,55 ± 0,26	29,95	1,60	34	42,35 ± 0,28	43,18	0,83
15	32,20 ± 0,25	31,18	1,02	35	43,10 ± 0,34	43,47	0,37
16	33,36 ± 0,29	32,29	1,07	36	43,52 ± 0,38	43,74	0,22
17	34,31 ± 0,28	33,33	0,98	37	43,85 ± 0,58	43,99	0,14
18	34,59 ± 0,27	34,30	0,29	38	44,79 ± 0,43	44,22	0,57
19	35,27 ± 0,31	35,19	0,08	39	44,38 ± 0,51	44,43	0,05
20	35,73 ± 0,31	36,03	0,30	40	44,70 ± 0,64	44,63	0,07
21	36,38 ± 0,32	36,81	0,43	41	44,68 ± 0,71	44,82	0,14
22	36,64 ± 0,45	37,53	0,89	42	44,60 ± 0,70	44,99	0,39
23	37,68 ± 0,47	38,20	0,52	43	45,71 ± 0,60	45,15	0,56
24	38,09 ± 0,40	38,83	0,74	44	46,0 ± 0,76	45,30	0,70
25	39,00 ± 0,36	39,44	0,44	45	46,58 ± 0,58	45,45	1,13
26	39,24 ± 0,38	39,98	0,74	46	45,72 ± 0,80	45,57	0,15
27	39,8 ± 0,31	40,49	0,69	47	46,38 ± 0,80	45,70	0,68
28	40,4 ± 0,38	40,96	0,56	48	47,20 ± 0,97	45,81	1,39
29	40,63 ± 0,38	41,40	0,77	49	48,0 ± 1,50	45,91	2,09

Для 13, 14, 15, 16, 17, 31 и 32 месяцев разности больше тройной ошибки среднего арифметического, а для остальных не превосходят ее, следовательно, и тут совпадение достаточно большое.

Задняя часть туловища достигает:

50%	от конечного размера в возрасте	. . .	9,7 (0,7) м.
75%	”	”	”
80%	”	”	”
90%	”	”	”

Скорость роста, вычисленная по формуле:

$47,33(0,0311) \cdot 2,30258 \cdot 10^{-0,0344x}$ , будет равна	
для возраста в 10 (1) мес.	. . . 1,66 сант.
” ” ” 20 (11) ”	. . . 0,81 ”
” ” ” 30 (21) ”	. . . 0,40 ”
” ” ” 40 (31) ”	. . . 0,19 ”

Таблица № 8, показывающая рост длины головы ангельских телок по измерениям и вычисленный по формуле:

$$y = 46(1 - 10^{-0,033x}).$$

Таблица 8

Месяцы от зачатия	По измерениям сант.	По вычислениям	Разницы	Месяцы от зачатия	По измерениям сант.	По вычислениям	Разницы
10	23,80 ± 0,39	24,03	0,23	30	40,59 ± 0,24	41,29	0,70
11	26,33 ± 0,33	26,06	0,27	31	40,79 ± 0,22	41,64	0,85
12	28,00 ± 0,32	27,52	0,48	32	41,45 ± 0,22	41,96	0,51
13	29,82 ± 0,26	28,87	0,95	33	41,65 ± 0,23	42,25	0,60
14	31,00 ± 0,26	30,13	0,87	34	41,89 ± 0,26	42,53	0,64
15	31,50 ± 0,24	31,28	0,22	35	42,07 ± 0,23	42,78	0,71
16	32,56 ± 0,29	32,36	0,20	36	42,48 ± 0,24	43,01	0,53
17	33,55 ± 0,28	33,36	0,19	37	42,63 ± 0,33	43,34	0,71
18	34,55 ± 0,31	34,28	0,27	38	43,04 ± 0,29	43,44	0,40
19	35,38 ± 0,26	35,14	0,24	39	43,33 ± 0,28	43,63	0,30
20	35,81 ± 0,28	35,94	0,13	40	43,40 ± 0,32	43,80	0,40
21	35,90 ± 0,25	36,67	0,77	41	43,78 ± 0,38	43,96	0,18
22	36,89 ± 0,31	37,36	0,47	42	43,60 ± 0,35	44,11	0,51
23	37,55 ± 0,26	37,99	0,44	43	44,43 ± 0,37	44,25	0,18
24	38,41 ± 0,27	38,58	0,17	44	44,23 ± 0,78	44,38	0,15
25	38,62 ± 0,27	39,12	0,50	45	44,00 ± 0,52	44,50	0,50
26	39,08 ± 0,29	39,62	0,54	46	44,54 ± 0,51	44,61	0,07
27	39,54 ± 0,33	40,09	0,55	47	45,00 ± 0,46	44,71	0,29
28	39,77 ± 0,25	40,52	0,75	48	45,02 ± 0,58	44,80	0,22
29	40,78 ± 0,29	40,92	0,14	49	45,66 ± 0,33	44,89	0,77

В 34 случаях из 40 разницы не превышают тройной ошибки средних арифметических.

Длина головы достигает:

50%	от конечного размера в возрасте	. . . 9,2	(0,2) м.
75%	” ” ”	. . . 18,2	(9,2) ”
80%	” ” ”	. . . 21,2	(12,2) ”
90%	” ” ”	. . . 30,30	(21,3) ”

Скорость роста, вычисленная по формуле:

$46 \cdot 0,33 \cdot 2,30258 \cdot 10^{-0,033x}$ , будет равна			
для возраста в 10 месяцев	. . .	1,64	сант.
” ” ” 20 ”	. . .	0,77	”
” ” ” 30 ”	. . .	0,36	”
” ” ” 40 ”	. . .	0,17	”

Таблица № 9, показывающая рост глубины груди ангельских телок по измерениям и по вычислениям по формуле:

$$y = 66(1 - 10^{-0,029x}).$$

Таблица № 9

Месяцы	По измерен. сант.		Разница	Месяцы	По измерен. сант.		Разница
		По вычислениям				По вычислениям	
10	29,5 ± 0,61	32,1	2,60	30	56,15 ± 0,42	57,1	0,95
11	33,54 ± 0,51	34,3	0,76	31	56,97 ± 0,41	57,7	0,73
12	35,50 ± 0,59	36,4	0,90	32	57,30 ± 0,37	58,2	0,90
13	38,82 ± 0,27	38,3	0,52	33	58,11 ± 0,46	58,7	0,59
14	40,78 ± 0,27	40,1	0,68	34	58,52 ± 0,33	59,2	0,68
15	42,60 ± 0,41	41,8	0,80	35	59,39 ± 0,36	59,6	0,21
16	43,88 ± 0,33	43,3	0,58	36	59,86 ± 0,38	60,0	0,14
17	45,62 ± 0,29	44,8	0,82	37	59,85 ± 0,51	60,4	0,55
18	46,78 ± 0,31	46,2	0,58	38	60,75 ± 0,45	60,8	0,05
19	47,91 ± 0,32	47,4	0,51	39	60,56 ± 0,33	61,1	0,54
20	49,25 ± 0,45	48,7	0,55	40	61,24 ± 0,43	61,4	0,16
21	50,07 ± 0,52	49,8	0,27	41	62,17 ± 0,44	67,7	0,47
22	50,50 ± 0,35	50,8	0,30	42	62,50 ± 0,40	62,0	0,50
23	51,82 ± 0,38	51,8	0,02	43	62,86 ± 0,46	62,3	0,56
24	52,36 ± 0,38	52,7	0,34	44	62,77 ± 0,64	61,5	0,27
25	53,09 ± 0,31	53,6	0,51	45	62,67 ± 0,62	62,7	0,03
26	53,84 ± 0,38	54,4	0,56	46	63,09 ± 0,58	62,9	0,19
27	54,51 ± 0,36	55,1	0,59	47	63,63 ± 0,78	63,1	0,53
28	55,40 ± 0,32	55,8	0,40	48	64,20 ± 1,23	63,3	0,90
29	55,77 ± 0,35	56,5	0,73	49	63,67 ± 1,73	63,5	0,17

По данному промеру для всех месяцев, за исключением одного, наблюдается полное совпадение найденных эмпирических размеров глубины груди растущих телок и вычисленных теоретически по формуле:

$$y = 66(1 - 10^{-0,029x})$$

Глубина груди достигает:

50%	от конечного размера в возрасте	. . .	10,4	( 1,4 м.)
75 "	" " " "	. . .	20,8	(11,8 " )
80 "	" " " "	. . .	24,1	(15,1 " )
90 "	" " " "	. . .	34,5	(25,5 " )

Скорость роста вычисленная по формуле:

66 . 0, 029 . 2, 30258 . 10<sup>-0,029x</sup>, будет равна

для возраста в 10	месяцев	. . .	2,26	сант.
" "	" 20 "	. . .	1,16	" "
" "	" 30 "	. . .	0,59	" "
" "	" 40 "	. . .	0,30	" "

Таблица № 10, показывающая рост обхвата груди за лопатками ангельских телок по измерениям и по вычислениям по формуле:

$$y = 176 (1 - 10^{-0,0285x})$$

Таблица № 10

Месяцы от зачатия	По измерен. сант.		Месяцы от зачатия	По измерен. сант.	
	По измерен.	По вычислениям		По измерен.	По вычислениям
10	79,7 ± 1,45	84,69	29	147,6 ± 0,81	149,79
11	89,6 ± 1,01	90,59	30	147,7 ± 1,02	151,43
12	96,1 ± 1,01	95,92	31	149,1 ± 0,92	153,01
13	103,1 ± 0,73	101,09	32	150,8 ± 0,87	154,44
14	108,6 ± 0,75	105,77	33	153,0 ± 1,03	155,83
15	111,4 ± 0,74	110,30	34	154,0 ± 0,91	157,10
16	116,8 ± 0,95	114,42	35	156,0 ± 0,86	158,31
17	120,2 ± 0,82	118,40	36	158,0 ± 0,96	159,42
18	122,7 ± 0,81	121,99	37	160,0 ± 1,16	160,46
19	126,1 ± 0,77	125,47	38	160,0 ± 1,04	161,46
20	129,6 ± 0,94	128,62	39	160,6 ± 0,95	162,40
21	130,9 ± 0,85	131,68	40	162,6 ± 1,25	163,26
22	133,0 ± 0,90	134,46	41	163,3 ± 1,47	164,07
23	135,1 ± 0,92	137,13	42	162,9 ± 1,56	164,82
24	137,5 ± 0,93	139,57	43	165,3 ± 1,18	165,53
25	139,4 ± 0,90	141,93	44	166,3 ± 1,82	166,20
26	141,8 ± 0,97	144,04	45	166,5 ± 1,80	166,80
27	143,9 ± 0,89	146,10	46	167,6 ± 1,79	167,39
28	145,6 ± 0,99	147,98	47	168,2 ± 3,38	167,98



Только для шести месяцев разницы превышают тройные ошибки средних арифметических. Для остальных месяцев разницы в пределах ошибок. Обхват груди за лопатками достигает:

50 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	от конечного размера в возрасте	. . .	10,6	(1,6)	м.
75 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	”	”	”	”	”
80 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	”	”	”	”	”
90 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	”	”	”	”	”
95 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	”	”	”	”	”

Скорость роста, вычисленная по формуле:

176 · 0,0285 · 10 <sup>-0,0285x</sup> lg <sub>e</sub> 10,	будет равна
для возраста в 10 месяцев	. 5,99 сант.
” ” ” 20 ”	. . 3,11 ”
” ” ” 30 ”	. . 1,61 ”
” ” ” 40 ”	. . 0,84 ”

Таблица № 11, показывающая рост ширины груди за лопатками ангельских телок по измерениям и по вычислениям по формуле:

$$y = 35,5 (1 - 10^{-0,028x})$$

Таблица № 11

Месяцы от зачатия	По измерениям сант.	По вычислениям	Месяцы от зачатия	По измерениям сант.	По вычислениям
10	15,3 ± 0,43	16,86	28	29,3 ± 0,45	29,66
11	17,3 ± 0,42	18,03	29	29,9 ± 0,50	30,03
12	18,8 ± 0,43	19,12	30	30,7 ± 0,67	30,37
13	20,3 ± 0,30	20,15	31	30,8 ± 0,68	30,69
14	21,1 ± 0,29	21,10	32	30,9 ± 0,56	30,99
15	22,0 ± 0,31	22,0	33	31,3 ± 0,65	31,27
16	23,2 ± 0,49	22,84	34	32,0 ± 0,57	31,53
17	23,9 ± 0,48	23,64	35	32,0 ± 0,60	31,78
18	24,8 ± 0,40	24,38	36	32,0 ± 0,64	32,01
19	25,5 ± 0,40	25,07	37	32,6 ± 0,71	32,23
20	26,7 ± 0,40	25,72	38	32,6 ± 0,60	32,44
21	26,7 ± 0,38	26,33	39	32,6 ± 0,59	32,63
22	27,7 ± 0,37	26,91	40	32,9 ± 0,64	32,81
23	27,3 ± 0,39	27,44	41	33,3 ± 0,77	32,98
24	27,8 ± 0,39	27,95	42	33,0 ± 0,84	33,18
25	28,4 ± 0,40	28,42	43	33,1 ± 0,83	33,28
26	28,9 ± 0,38	28,86	44	34,0 ± 1,48	33,42
27	29,2 ± 0,42	29,27	45	33,7 ± 1,07	33,53

Только для 10-ти месячного возраста разница немного превышает тройную ошибку среднего арифметического, в остальных случаях совпадение обоих рядов полное. Ширина груди за лопатками достигает:

50%	от конечного размера в возрасте	. . .	10,8	(1,8)	м.
75%	" " " "	. . .	21,5	(12,5)	"
80%	" " " "	. . .	25,0	(16)	"
90%	" " " "	. . .	35,7	(26,7)	"

Скорость роста, вычисленная по формуле:

$$35,5 \cdot 0,028 \cdot 2,30258 \cdot 10^{-0,028x}, \text{ будет равна:}$$

для возраста в 10	(1)	мес.	. . .	1,20	сант.
" "	"	20	(11)	"	. . . 0,63 "
" "	"	30	(21)	"	. . . 0,33 "
" "	"	40	(31)	"	. . . 0,17 "

Таблица № 12, показывающая ширину в моклаках ангельских телок

$$\text{Формула роста: } y = 50 (1 - 10^{-0,028x})^{1,3}$$

Таблица № 12

Месяцы	По измерениям	По вычислениям	Месяцы	По измерениям	По вычислениям
10	18,1 ± 0,56	19,0	29	39,07 ± 0,31	40,22
11	20,25 ± 0,58	20,72	30	39,35 ± 0,36	40,82
12	22,60 ± 0,64	22,37	31	40,45 ± 0,34	41,38
13	24,25 ± 0,38	23,94	32	40,94 ± 0,33	41,91
14	25,97 ± 0,26	25,43	33	41,89 ± 0,36	42,39
15	27,60 ± 0,27	26,85	34	41,87 ± 0,37	42,86
16	28,62 ± 0,36	28,19	35	42,97 ± 0,35	43,30
17	30,0 ± 0,32	29,47	36	43,48 ± 0,39	43,72
18	30,84 ± 0,26	30,68	37	44,15 ± 0,52	44,11
19	31,73 ± 0,32	31,82	38	44,46 ± 0,47	44,46
20	32,69 ± 0,34	32,89	39	44,56 ± 0,36	44,80
21	33,28 ± 0,38	33,91	40	45,57 ± 0,68	45,13
22	34,57 ± 0,31	34,88	41	44,84 ± 0,62	45,43
23	34,91 ± 0,41	35,78	42	45,75 ± 0,52	45,71
24	36,06 ± 0,41	36,64	43	46,61 ± 0,51	45,98
25	36,85 ± 0,38	37,44	44	46,56 ± 0,63	46,23
26	37,00 ± 0,40	38,20	45	46,6 ± 0,70,62	46,46
27	38,29 ± 0,37	38,92	46	47,09 ± 0,71	46,68
28	38,61 ± 0,38	39,58	47	47,5 ± 0,01,00	46,88

Как видно из таблицы, рост ширины в моклаках очень полно определяется формулой:  $y = 50 (1 - 10^{-0,028x})^{1,3}$

Ширина в моклаках достигает:

50 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> от конечного размера в возрасте . . .	13,7 (4,7) мес.
75 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> " " " . . .	25,1 (16,1) м.
80 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> " " " . . .	28,6 (19,6) "
90 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> " " " . . .	38,6 (29,6) "
95 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> " " " . . .	50,4 (41,4) "

Скорость роста, вычисленная по формуле:

$50 \cdot 1,3 \cdot 0,028 \cdot 2,30258 \cdot 10^{-0,028x} (1 - 10^{-0,028x})^{0,3}$  будет равна:

для возраста в 10 ( 1) м. . .	1,76	сант.
" " " 20 (11) " . . .	1,05	"
" " " 30 (21) " . . .	0,58	"
" " " 40 (31) " . . .	0,31	"

Таким образом, весь приведенный материал с достаточной убедительностью свидетельствует о том, что рост ангельских телок в постэмбриональный период в описанных промерах совершается с определенной закономерностью, формулируемой рядом соответствующих для каждого промера уравнений роста.

Чтобы сопоставить последние между собой в целях сравнительного изучения характера роста отдельных частей животного, сделаем сводку формул.

Таблица № 13

Название промеров	Возраст, в котором промер достигает						Скорость роста				Формула
	50 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	75 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	80 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	90 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	95 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	99 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	Возраст				
							10 м.	20 м.	30 м.	40 м.	
Месяцы от зачатия						Сантиметры					
Высота в холке . . .	—	14,87	17,26	24,69	32,12	49,4	4,51	1,78	0,70	0,27	$y=122,9(1-10^{-0,0405x})$
Высота в спине . . .	—	14,6	17,0	24,3	31,6	48,5	4,54	1,76	0,68	0,26	$y=123,5(1-10^{-0,0412x})$
Высота в крестце . . .	—	14,3	16,6	23,8	30,9	47,5	4,70	1,78	0,68	0,256	$y=127,7(1-10^{-0,0421x})$
Длина головы . . .	—	18,2	21,2	30,3	39,4	60,6	1,64	0,76	0,36	0,17	$y=46(1-10^{-0,033x})$
Косая длина тулов . . .	9,81	19,6	22,8	32,6	42,4	65,2	5,23	2,60	1,27	0,63	$y=150(1-10^{-0,0307x})$
Длина средней части тела . . .	10,3	20,6	23,8	34,1	44,4	68,3	2,43	1,24	0,63	0,32	$y=70,6(1-10^{-0,0293x})$
Длина задней части тела . . .	9,7	19,4	22,5	32,2	41,8	64,3	1,66	0,81	0,40	0,19	$y=47,33(1-10^{-0,0311x})$
Обхват груди за лопатками . . .	10,56	21,1	24,5	35,1	45,7	70,2	5,99	3,11	1,61	0,84	$y=176(1-10^{-0,0285x})$
Глубина груди . . .	10,4	20,8	24,1	34,5	44,9	69,0	2,26	1,16	0,59	0,30	$y=66(1-10^{-0,029x})$
Ширина груди за лопатками . . .	10,8	21,5	25,0	35,7	46,5	71,43	1,20	0,63	0,33	0,17	$y=35,5(1-10^{-0,028x})$
Ширина в моклаках . . . . .	13,7	25,1	28,6	38,6	50,4	75,4	1,57	0,99	0,62	0,39	$y=50(1-10^{-0,028x})^{1,3}$



Раньше было показано (стр. 8), что чем больше по абсолютному значению постоянный коэффициент  $K$  в формуле  $y = A(1 - 10^{-ks})$ , тем скорее промер приближается к своим конечным размерам.

Принимая это во внимание и проглядывая выведенные формулы роста, мы сразу можем рассортировать промеры по степени быстроты их роста, определяя быстроту роста временем, в течение которого промер достигает своего конечного размера.

Наибольшие (по абсолютному значению) постоянные коэффициенты „ $K$ “ будут в формулах роста высотных промеров, эти промеры и достигают раньше других своих предельных размеров. В этом отношении на первом месте стоит высота в крестце, которая уже на 24-м месяце, считая от момента зарождения теленка, или на 15-м месяце внеутробной жизни, достигает 90% своего окончательного размера.

Высота в холке и спине немного запаздывают в развитии, достигая 90% на 16-м месяце внеутробной жизни теленка.

Далее по скорости развития следующее место занимает длина голы (для нее  $K = 0,033$ ), которая на 9-м месяце внеутробной жизни теленка достигает 75% своего конечного размера, а на 21-м — 90%.

Еще медленнее относительно растет животное в длину, достигая 90% этого размера на 23—25-м месяце постэмбрионального периода.

Из трех частей туловища: передней, средней и задней, передняя и задняя заканчивают рост скорее, а средняя достигает 95% месяца на 2—3 позднее, но в общем большой разницы в скорости развития в длину трех частей туловища не наблюдается и, следовательно, мы можем составить представление о том, какие относительные размеры длины этих трех частей туловища будут у взрослого животного, по относительному размеру их у молодого.

Весьма сходно по скорости растут промеры обхвата ширины и глубины груди. Наиболее запаздывающим является промер ширины зада в моклаках.

Сравнивая этот промер с промером длины зада, легко видеть, как изменяется с течением времени форма зада животного: в то время, как в длину эта часть тела уже в 42 мес. (33 м.) достигает 95%, а в 64 (55) мес. — 99%, в ширину зад достигает 95%, только в возрасте 50,4 (41,4) м., а 99% — в 75,4 (66,4) мес.

Практическое значение данных приведенной таблицы заключается в том, что по ним с достаточной степенью вероятности можно нарисовать себе картину развития животного и составить представление об ожидаемых размерах и формах тела. Это можно пояснить на примерах.

Допустим, что мы имеем перед собой ангельскую телку 22—23 мес.; из таблицы видно, что это такой возраст, в котором животное данной породы уже достигает 95% присущей ему высоты, следовательно, мы можем рассчитывать в дальнейшем на повышение его в росте лишь приблизительно процентов на пять от окончательного размера.

А если перед нами ангельская телка в возрасте 39—40 м., то всего вероятнее, что она уже достигла процентов 99 от окончательного размера и, следовательно, ей осталось расти уже весьма мало.

Другую картину мы будем иметь, разбираясь в росте длины стана. Животное в возрасте 23 месяцев всего, вероятнее, достигло еще только 90% и, следовательно, можно рассчитывать на относительно большее увеличение животного в длину, чем в высоту.

Имея перед собой ангельскую телку в возрасте 9—10 месяцев, воспитываемую на нормах, сходных с указанными выше, мы можем

считать, что она достигла 75<sup>0</sup>/<sub>0</sub> длины стана и, следовательно, можем составить представление, каких размеров в длину она достигнет к концу роста.

Аналогичные соображения можно сделать и по отношению других промеров.

В той же таблице № 13 приведена сводка данных абсолютных скоростей роста отдельных промеров в разных возрастах.

Из этой сводки видно, что наибольшую абсолютную скорость роста имеет обхват груди, которая для возраста в один месяц постэмбрионального периода равна 5,99 сант.; при чем напомним, что это надо понимать в том смысле, что если бы предположить, что начиная с момента одно-месячного возраста, рост шел бы равномерно не уменьшаясь и не увеличиваясь, то он был бы равен для периода в один месяц 5,99 сант.

Большой абсолютной скоростью роста отличаются также промеры высотные, которые растут вообще сходно, с тем только небольшим различием, что высота в крестце в месячном возрасте растет абсолютно несколько сильнее, чем высота в холке и спине, а впоследствии в 30 мес. возрасте, наоборот, — немного медленнее.

Сходно по абсолютному приросту растут длина головы и длина задней части тела, с некоторым впрочем перевесом для задней части тела, которая в конечном итоге достигает в длину несколько больших размеров, во-первых, потому, что она растет все-таки немного сильнее и во-вторых, потому, что рост ее продолжается дольше.

Наиболее слабо растущей по абсолютному приросту является ширина груди за лопатками.

Ширина в моклаках сначала дает прирост немного меньший, чем длина зада, а впоследствии, наоборот, — растет абсолютно сильнее.

Длина средней тела части дает прирост, немного больший чем глубина груди.

Таким образом, из анализа формул роста очень легко составить представление, как о росте отдельных промеров по времени, в смысле достижения или того или иного <sup>0</sup>/<sub>0</sub> от конечного размера, так и об абсолютной скорости роста.

Для выяснения вопросов о том, как идет развитие отдельных частей тела относительно друг друга, прибегают обычно к вычислениям, так называемых, индексов, представляющих из себя отношение промеров одной и другой частей тела.

Имея аналитическое выражение хода роста по отдельным промерам, можно легко вывести общую формулу для определения указанных индексов.

Так, например, для промеров высоты в холке и длины туловища эта зависимость выразится следующим образом:

$$\frac{\text{высота в холке}}{\text{длина туловища}} = \frac{122,9(1 - 10^{-0,0405x})}{150(1 - 10^{-0,0307x})}$$

По этой формуле легко найти отношение (индекс) между указанными промерами для любого возрастного момента. Так, например, для 1 месячного постэмбрионального возраста, или для 10-ти месячного возраста, считая от зарождения организма в утробе матери, имеем:

$$\frac{122,9}{150} \cdot \frac{(1 - 10^{-0,0405 \cdot 10})}{(1 - 10^{-0,0307 \cdot 10})} = \frac{122,9}{150} \cdot \frac{1 - 0,3936}{1 - 0,4932} = 0,98$$

Для 20-тимесячного возраста имеем:

$$\frac{122,9}{150} \cdot \frac{1 - 10^{-0,0405 \cdot 20}}{1 - 10^{-0,0307 \cdot 20}} = 0,91$$

Аналогично для 30 месяцев получим 0,877 и т. д.

Индексы, вычисленные из непосредственных данных измерений, будут равны: для 10-ти месячного возраста —  $1,012 \pm 0,0254$ , 20-ти мес. —  $0,912 \pm 0,011$ , для 30-ти мес. —  $0,882 \pm 0,010$ . Как видно, расхождения между этими индексами и вычисленными из общей формулы лежат в пределах ошибки.

Из рассмотрения индексов видно, что отношение высоты в холке к длине туловища с течением роста уменьшается. Это означает, что числитель, т. е. высота в холке относительно отстает от знаменателя, т. е. длины туловища.

Впрочем, при наличии аналитических выражений роста промеров, последнее явление можно обнаружить проще, не прибегая к вычислениям указанных индексов. Достаточно принять во внимание из таблицы № 13 абсолютные скорости роста разбираемых промеров и станет ясным, что рост высоты в холке с течением времени относительно отстает от роста длины туловища.

Действительно, в возрасте 10-ти месяцев абсолютная скорость роста высоты в холке относится к таковой же длины туловища, как

$$\frac{4,51}{5,23} = 0,86, \text{ а в возрасте 30 месяцев — как } \frac{0,70}{1,27} = 0,55, \text{ что и подтвер-$$

ждает сказанное.

Все это станет еще понятнее, если принять во внимание, что высота в холке достигает своего максимума около 49 (40) месяцев, а длина туловища свыше 65 (56) м. возраста, т. е., когда рост высоты в холке сокращается почти до нуля, длина туловища еще продолжает расти; относительное отставание роста высоты в холке сравнительно с ростом длины туловища объясняется, следовательно, просто тем, что высота в холке есть промер, ранее заканчивающий свое развитие.

Из рассмотрения формул роста  $y = A(1 - 10^{-kx})$  мы видим, какое большое значение оказывает постоянный коэффициент  $K$  на характер, роста кривой.

Если этот коэффициент по абсолютному значению велик, то, как мы видели, промер раньше приближается к своим конечным размерам и наоборот.

Чтобы еще ближе выяснить влияние постоянного коэффициента  $K$  на характер кривой роста, остановимся на рассмотрении таких двух формул роста, у которых  $A$  одно и то же, но коэффициенты  $K$  разные; с этой целью возьмем две функции:

$$y = 54 (1 - 10^{-0,02x})$$

$$y = 54 (1 - 10^{-0,037x})$$

Вычисляя по этим формулам значения для  $y$ , будем иметь:

Таблица № 14

Месяцы	По формуле	По формуле	Месяцы	По формуле	По формуле
	$y=54(1-10^{-0,037x})$	$y=54(1-10^{-0,02x})$		$y=54(1-10^{-0,037x})$	$y=54(1-10^{-0,02x})$
10	30,96	19,93	60	53,7	50,6
13	36,16	24,3	63	53,75	51,0
16	40,2	28,2	66	53,8	51,4
19	43,3	31,5	69	53,85	51,75
21	45,0	33,5	72	53,88	52,04
24	47,0	36,1	75	53,91	52,29
27	48,6	38,4	78	53,93	52,52
30	49,8	40,4	81	53,95	52,70
33	50,8	42,2	—	—	—
36	51,5	43,7	—	—	—
39	52,1	45,0	—	—	—
42	52,5	46,2	—	—	—
45	52,8	47,2	—	—	—
48	53,1	48,1	—	—	—
51	53,3	48,8	—	—	—
54	53,5	49,5	—	—	—
57	53,6	50,1	—	—	—

Если перевести оба ряда цифр на две соответствующие кривые, они будут иметь такой вид. (см. в конце статьи).

Как видно из кривых, и та и другая стремятся к одному и тому же пределу, но характер достижения его у них различный. Одна из них, определяемая формулой  $y=54(10^{-0,037x})$ , резко поднимается в первой половине и для  $x=50$  почти достигает конечных пределов, а другая, определяемая формулой  $y=54(1-10^{-0,02x})$ , поднимается абсолютно медленнее.

Вычислим скорости возрастания функций для  $x=10, 20, 30, 40, 50$ , для чего потребуется найти производные для этих значений  $x$ .

Общая формула для производной будет:

$$\frac{dy}{dx} = 54 \cdot K \cdot 2,30258 \cdot 10^{-kx}$$

Подставляя в нее для  $K$  и  $X$  соответствующие значения, получим

Таблица № 15

Скорость роста в возрасте $x$	Для функции $y=54(1-10^{-0,037x})$	Для функции $y=54(1-10^{-0,02x})$
10 мес.	1,963	1,569 сант.
20 "	0,837	0,990 "
30 "	0,357	0,6246 "
40 "	0,152	0,3941 "
50 "	0,065	0,2487 "

Из рассмотрения этой таблицы мы видим, что скорость возрастания первой функции вначале значительнее, чем второй, но потом дело меняется. В возрасте 20 месяцев и дальше уже вторая функция растет сильнее, чем первая.

Допустим, что рост некоторого промера растущего животного определяется формулой  $y = 54 (1 - 10^{-0,037x})$ , а рост другого — формулой  $y = 54 (1 - 10^{-0,02x})$ . Оба промера, следовательно, в конечном итоге достигнут одних и тех же размеров, но расти будут по разному.

В первом случае будет наблюдаться сильный рост вначале с быстрым затуханием его в дальнейшем. Во втором случае процесс роста по существу будет идти иначе: не будет наблюдаться такого сильного роста вначале, но зато и не будет такого быстрого падения роста в дальнейшем. Процесс будет развиваться более постепенно, чем в первом случае.

Мы будем иметь таким образом два разных типа роста.

Возникает вопрос, как можно объяснить по существу идущих процессов эти два разные типа роста, конечные результаты которых одинаковы.

По этому вопросу можно высказать следующие соображения.

Рост всякого органа совершается за счет размножения и роста молодых клеток. Очевидно, что рост будет зависеть, как от энергии роста клеток, так и от количества растущих и делящихся клеток, а также от хода процессов окостенения.

Если взять такой случай, когда в молодом возрасте органа (кости) клетки размножаются и растут относительно энергично, а в дальнейшем их энергия к размножению и росту скоро и резко падает, что может находиться в связи с усилением процессов окостенения, тогда рост будет носить такой характер: в более молодом возрасте органа, последний будет расти относительно сильно, потому что размножающихся клеток много и они будут давать большой прирост, но в дальнейшем, когда их энергия к делению и росту будет быстро затухать и прирост органа будет заметно падать. В результате развитие такого органа будет идти по типу, определяемому функцией, у которой коэффициент „К“ имеет абсолютно большее числовое значение [тип —  $y = 54 (1 - 10^{-0,037x})$ ]. Если взять другой случай, когда в линейном росте кости принимают участие клетки, энергия к делению и росту которых относительно не так велика в период молодого состояния органа, но зато и не сходит в дальнейшем быстро на нет, что может стоять в связи с медленнее развивающимися процессами окостенения, тогда получится второй тип роста, определяемый формулой, в которой абсолютное значение коэффициента „К“ меньше, чем в первом случае (тип —  $y = 54 (1 - 10^{-0,02x})$ ).

Принимая все это во внимание мы можем и обратно, по коэффициентам „К“, составить представление о ходе роста той или иной части тела, для которой мы имеем уравнение роста.

Чтобы провести дальше сравнение формул:  $y = 54 (1 - 10^{-0,037x})$  и  $y = 54 (1 - 10^{-0,02x})$ , рассмотрим еще отношение скоростей роста промера в некоторый момент возраста к величине самого промера в этом момент.

Возьмем формулу роста:  $y = 54 (1 - 10^{-0,037x})$ . Скорость роста в возрасте 10 месяцев, как вычислено выше (стр. 24) равна 1,963 сан. в месяц, а величина промера в этом возрасте будет равна (табл. № 14)

30,96 сант. Следовательно, отношение будет равно:  $\frac{1,963}{30,96} = 0,0634$

Аналогичные вычисления для обеих формул роста дают следующие отношения для разных возрастов:

Таблица № 16

Месяц.	$y = 54(1 - 10^{-0,037x})$	$y = 54(1 - 10^{-0,02x})$
10	$\frac{1,963}{30,96} = 0,0634$	$\frac{1,569}{19,93} = 0,0787$
20	$\frac{0,837}{44,17} = 0,0190$	$\frac{0,990}{32,50} = 0,0305$
30	$\frac{0,357}{49,81} = 0,0072$	$\frac{0,6246}{40,44} = 0,0154$
40	$\frac{0,152}{52,21} = 0,0029$	$\frac{0,3941}{45,44} = 0,0087$
50	$\frac{0,065}{53,24} = 0,0012$	$\frac{0,2487}{48,60} = 0,0051$

Мы видим, что для первого типа роста эти отношения, во-первых, меньше, а, во-вторых, падают с возрастом значительно, чем для второго типа, для которого эти отношения больше по своей величине.

Умножением этих отношений на 100 мы выразим их в процентах и получим числа, которые можно будет назвать коэффициентами, показывающими для соответствующих возрастов скорости роста, выраженные в % от той величины данного промера, которую он имеет в данный момент. Будем обозначать эти коэффициенты через  $P$ . Так, например, отношение 0,0634 (см. табл. № 16) дает коэффициент  $P$ , равный 6,34% который и указывает, что в возрасте 10 месяцев промер, формула роста которого  $y = 54(1 - 10^{-0,037x})$ , растет со скоростью, равной 6,34% от 30,96, т. е., от того размера, которого промер достиг в возрасте 10 месяцев.

Можно вывести общую формулу для получения коэффициентов  $P$  из следующих рассуждений.

Коэффициент  $P$  получается из дроби, числителем которой является скорость роста, умноженная на 100, а знаменателем — величина размера в данный момент возраста. Скорость роста вычисляется, как выше указано, (стр. 9) по формуле:

$$A \cdot K \cdot 10^{-kx} \lg_e 10,$$

а величина промера — по формуле:  $y = A(1 - 10^{-kx})$ .

Следовательно, общая формула для наших коэффициентов будет.

$$\frac{A \cdot K \cdot 10^{-kx} \lg_e 10}{A(1 - 10^{-kx})} \cdot 100$$

или

$$\frac{K \cdot 10^{-kx} \cdot \lg_e 10}{(1 - 10^{-kx})} \cdot 100$$

Из этой общей формулы видно, что указанные коэффициенты зависят от  $K$  и  $X$  и не зависят от  $A$ , следовательно, для промеров, имеющих в формулах роста одинаковые коэффициенты  $K$ , будут одинаковы и  $P$ .

В нижеследующей таблице № 17 помещаются коэффициенты  $P$ , вычисленные для роста промеров ангельских телок.

Таблица № 17

Названия промеров	Возраст от зачатия			
	10 мес.	20 мес.	30 мес.	40 мес.
Высота в холке . . . . .	6,05	1,71	0,60	0,23
Высота в спине . . . . .	6,00	1,67	0,59	0,22
Высота в крестце . . . . .	5,92	1,63	0,56	0,21
Длина головы . . . . .	6,80	2,13	0,87	0,38
Косая длина туловища . . . . .	6,88	2,27	0,96	0,44
Длина средн. части тела . . . . .	7,00	2,37	1,03	0,49
Длина задн. части тела . . . . .	6,84	2,25	0,95	0,43
Обхват груди за лопат. . . . .	7,07	2,42	1,06	0,51
Глубина груди . . . . .	7,04	2,38	1,04	0,50
Ширина груди за лопатками . . . . .	7,12	2,45	1,09	0,52
Ширина в моклаках . . . . .	9,26	3,19	1,42	0,69

Эти коэффициенты в отличие от абсолютной скорости роста (смот. табл. № 13) представляют из себя относительные величины и дают представление об относительной скорости роста отдельных статей.

Так, для 10 (1) месячного теленка ангельской породы мы можем считать, что высота в холке его растет со скоростью 6,05% от того размера, который имеет высота в холке в 10 (1) мес. возрасте.

Таким образом, относительный прирост всецело определяется коэффициентом  $K$ .

Изложенные выводы из анализа формул роста дают нам возможность достаточно полно представить себе характер развития отдельных статей животного. Из табл. № 13 мы получаем представление о темпе, с которым тот или иной промер приближается в росте к своим конечным размерам, а также об абсолютном приросте по каждой статье, а из табл. № 17 легко составить представление об относительном приросте каждой статьи.

В качестве примера сравним рост высоты в холке и длины туловища. Из табл. № 13 видно, что высота в холке быстрее приближается к своим конечным размерам, так, напр., 75% от конечного размера высота в холке достигает около 15 мес., считая от зачатия теленка в утробе матери, а косая длина туловища только около 20 мес.

Если же сравнить рост этих двух статей по коэффициентам  $P$  (см. табл. № 17), то мы увидим, что относительный прирост длины туловища больше, чем высоты в холке (это же следует и из сравнения индексов, стран 22).

Таким образом, относительный прирост длины туловища больше, а к конечным размерам она приближается медленнее, чем высота в холке.

По первому впечатлению может показаться, что между этими двумя выводами получается противоречие. В действительности его, конечно, нет.

В самом деле. Если высота в холке с течением времени растет относительно слабее, чем косая длина туловища, то это может быть объяснено тем, что энергия роста клеток, обуславливающих увеличение высоты в холке, затухает скорее, чем энергия роста клеток, от которых зависит развитие длины зада. Если же скорее затухает энергия к росту, следовательно, и самый рост кончится раньше.

Рост косой длины туловища, наоборот, зависит, повидимому, от клеток, энергия к размножению и росту которых угасает медленнее, потому эта часть тела и растет дольше, а своих конечных размеров достигает позднее.

В заключение настоящей главы сделаем главнейшие выводы из всего изложенного, их можно формулировать следующими положениями:

1. Рост промеров телок ангельской породы, в указанных выше условиях воспитания, подчиняется вполне определенным закономерностям, которые достаточно близко определяются формулами роста, имеющими характер логарифмических функций вида  $y = A(1 - 10^{-kx})$ .

2. Анализ этих формул дает нам возможность легко уяснить особенности роста телок и составить себе сравнительную картину развития форм тела растущего молодняка ангельской породы в разных возрастах.

3. Из анализа формул роста весьма легко установить в среднем теоретически возрасты, в которых тот или иной промер достигает того или иного % от своих конечных размеров, что дает нам практически возможность легче ориентироваться в выборе молодняка и оценке его роста.

4. На основании формул роста очень легко вычислить теоретически абсолютную скорость роста отдельных статей для любого момента возраста и составить, следовательно, представление, с какой скоростью в среднем должен идти в данный момент рост рассматриваемой стати, это дает возможность легко выделить те периоды для каждого промера, в которые совершается наиболее энергичный рост.

5. Из формул роста легко найти отношение скоростей роста той или иной стати к размеру самой стати для любого момента возраста. Эти отношения дают нам коэффициенты  $P$ , которые показывают относительный прирост промера в разных возрастах.

6. Высокие по абсолютному значению коэффициенты  $K$  свидетельствуют о том, что промер быстро приближается к своим конечным размерам, а это, всего вероятнее, объясняется тем, что в ранние месяцы роста данной части тела принимает участие относительно большее число размножающихся и энергично растущих клеток, деление и рост которых в дальнейшем быстро падает, и вместе с тем начинают ускоренно идти процессы окостенения.

Малые по абсолютному значению коэффициенты  $K$ , наоборот, свидетельствуют, повидимому, об участии в первые месяцы роста относительно меньшего количества размножающихся и растущих клеток и об относительно менее энергично идущих процессах окостенения; энергия к размножению и росту клеток затухает более постепенно, в результате рост данной части тела продолжается дольше и приближается она к своему конечному размеру медленнее.



## Исследования над ростом швицких телок.

Над швицкими телятами проводились такие же самые наблюдения, как и над телятами ангельской породы.

Надо заметить, однако, что над швицами проведено наблюдений значительно меньше. По каждой стати за все месяцы роста, т. е., с 1-го по 39 включительно произведено около 420 промеров, следовательно, на каждый месяц возраста по каждой стати приходится:  $420:39 = 10,77$  промеров в среднем.

Швицкие телята, над которыми велись наблюдения, принадлежали к стаду, разводившемуся на Горейской учебной ферме при бывшем С.-Х. Институте, ныне Белорусской С. Х. Академии.

Это стадо и его история описаны мною в одной из работ, помещенных в записках Горейского С.-Х. Института за 1925 год.

Обработка материалов по росту швицких телок произведена мною совершенно таким же образом, как это изложено выше: применяя ту же методику, что и для ангельнов, я вывел формулы роста и для швицев.

Результаты такой обработки сведены в ряде нижеследующих таблиц:

Таблица № 18, показывающая рост высоты в холке швицких телок; данные показаны по измерениям и по вычислениям по формуле:

$$y = 128(1 - 10^{-0,039x})$$

Таблица № 18

Месяцы от зачатия	По измерениям сант.	По вычислениям	Месяцы от зачатия	По измерениям сант.	По вычислениям
10	76,3 ± 1,26	75,8	29	117,0 ± 0,81	118,5
11	81,7 ± 1,38	80,3	30	118,5 ± 0,72	119,4
12	88,4 ± 1,47	84,4	31	120,5 ± 0,88	120,1
13	91,3 ± 1,57	88,1	32	122,1 ± 0,93	120,8
14	93,9 ± 1,31	91,6	33	122,2 ± 0,79	121,4
15	95,7 ± 1,26	94,7	34	122,1 ± 0,58	122,0
16	97,6 ± 1,21	97,6	35	123,1 ± 0,76	122,5
17	99,6 ± 1,03	100,2	36	124,8 ± 0,88	122,9
18	100,4 ± 1,09	102,6	37	124,3 ± 0,73	123,4
19	103,2 ± 0,92	104,8	38	125,4 ± 0,87	123,8
20	104,4 ± 1,19	106,8	39	125,1 ± 0,63	124,1
21	106,5 ± 1,05	108,6	40	126,4 ± 0,46	124,5
22	108,8 ± 0,95	110,3	41	127,2 ± 1,01	124,8
23	110,4 ± 0,97	111,8	42	127,0 ± 0,44	125,0
24	111,2 ± 1,02	113,2	43	127,0 ± 0,44	125,3
25	112,9 ± 1,01	114,4	44	126,9 ± 1,21	125,5
26	112,9 ± 0,77	115,6	45	126,5 ± 2,10	125,8
27	113,9 ± 0,67	116,7	46	126,8 ± 0,29	125,9
28	115,4 ± 0,84	117,6	47	127,0 ± 0,98	126,1

Лишь в пяти случаях из 38 разница между теоретически вычисленными размерами и полученными из измерений превышает тройную ошибку.

Высота в холке швицких телок достигает:

75 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	от конечн. размера в возрасте	15,4	(6,4)	м
80 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	” ” ” ”	17,7	(8,7)	”
90 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	” ” ” ”	25,6	(16,6)	”
95 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	” ” ” ”	33,4	(24,4)	”
99 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	” ” ” ”	51,3	(42,3)	”

Скорость роста, вычисленная по формуле:

$$128 \cdot 0,039 \cdot 2,30258 (10^{-0,039x}) \text{ будет равна}$$

для возраста в 10 месяцев 4,68 сант.

” ” ” 20 ” 1,91 ”

” ” ” 30 ” 0,78 ”

” ” ” 40 ” 0,32 ”

Таблица № 19, показывающая рост высоты в спине швицких телок; данные показаны по измерениям и по вычислениям по формуле:

$$y = 128(1 - 10^{-0,04x})$$

Таблица № 19

Месяцы от зачатия	По измерениям		Месяцы от зачатия	По измерениям	
	сант.	По вычислениям		сант.	По вычислениям
10	78,2 ± 1,56	77,0	30	120,4 ± 0,98	119,9
11	82,4 ± 0,50	81,5	31	122,7 ± 1,02	120,6
12	89,1 ± 1,63	85,6	32	123,2 ± 1,01	121,3
13	92,4 ± 1,27	89,3	33	123,0 ± 0,86	121,9
14	94,6 ± 1,51	92,7	34	123,1 ± 0,82	122,6
15	96,2 ± 1,58	95,8	35	123,8 ± 0,65	122,9
16	98,1 ± 1,67	98,7	36	124,2 ± 0,93	123,3
17	101,0 ± 1,06	101,3	37	124,7 ± 0,84	123,8
18	101,4 ± 1,08	103,6	38	125,6 ± 0,92	124,1
19	103,6 ± 1,01	105,8	39	126,1 ± 0,81	124,5
20	104,7 ± 1,13	107,7	40	126,0 ± 0,56	125,8
21	107,4 ± 1,07	109,5	41	126,8 ± 1,08	125,1
22	109,4 ± 0,87	111,1	42	126,6 ± 0,40	125,3
23	111,7 ± 0,91	112,6	43	126,4 ± 0,92	125,6
24	111,9 ± 1,06	114,0	44	126,0 ± 1,33	125,8
25	114,1 ± 0,98	115,2	45	124,8 ± 1,39	126,0
26	113,3 ± 0,96	116,3	46	126,2 ± 0,51	126,1
27	114,7 ± 0,87	117,4	47	127,7 ± 0,81	126,3
28	115,8 ± 1,01	118,3	48	126,5 ± 1,41	126,5
29	117,5 ± 0,92	119,1			

Из таблицы видно близкое совпадение промеров, теоретически вычисленных и полученных из измерений.

Высота в спине достигает:

75 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	от конечного размера в возрасте	15,1 (6,1) м.
80 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	" " " "	17,5 (8,5) "
90 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	" " " "	25,0 (16) "
95 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	" " " "	32,5(23,5) "
99 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	" " " "	50,0 (41) "

Скорость роста, вычисленная по формуле:

$$128.0,04.2.30258.10^{-0,04x}, \text{ будет равна}$$

для возраста в 10 месяцев	4,69
" " " 20 "	1,87
" " " 30 "	0,74
" " " 40 "	0,30

Таблица № 20, показывающая рост высоты в крестце швицких телок; данные показаны по измерениям и по вычислениям по формуле:

$$y = 134(1 - 10^{-0,041x})$$

Таблица № 20

Месяцы от зачатия	По измерениям сант.	По вычислениям	Разница	Месяцы от зачатия	По измерениям сант.	По вычислениям	Разница
10	80,0 ± 1,49	81,87	1,87	27	122,6 ± 0,71	123,52	0,92
11	87,3 ± 1,86	86,56	0,74	28	123,5 ± 1,45	124,47	0,97
12	95,2 ± 1,69	90,84	4,36	29	124,9 ± 1,05	125,33	0,43
13	97,3 ± 1,94	94,72	2,58	30	125,2 ± 1,08	126,11	0,91
14	100,0 ± 1,73	98,26	1,74	31	126,6 ± 0,87	126,82	0,22
15	102,3 ± 1,46	101,48	0,82	32	128,1 ± 0,98	127,47	0,63
16	103,2 ± 1,95	104,47	1,27	33	129,0 ± 0,63	128,05	0,95
17	106,6 ± 1,49	107,08	0,48	34	130,1 ± 0,72	128,59	1,51
18	107,5 ± 1,58	109,50	2,00	35	130,3 ± 0,94	129,08	1,22
19	109,2 ± 1,32	111,70	2,50	36	130,9 ± 0,92	129,52	1,38
20	110,7 ± 1,05	113,71	3,01	37	131,1 ± 1,14	129,93	1,17
21	113,5 ± 1,04	115,55	2,05	38	131,8 ± 1,17	130,29	0,91
22	115,1 ± 0,85	117,21	2,11	39	133,9 ± 0,90	130,62	3,28
23	116,5 ± 1,00	118,71	2,21	40	133,1 ± 0,92	130,93	2,17
24	117,3 ± 1,00	120,09	2,79	41	132,3 ± 1,06	131,21	1,09
25	119,7 ± 0,70	121,30	1,60	42	132,8 ± 1,15	131,45	1,35
26	120,3 ± 0,94	122,49	2,19	43	131,4 ± 1,59	131,68	0,28

Из приведенных данных таблицы видим лишь один случай (39 мес.), когда разность превышает тройную ошибку. Для остальных месяцев расхождения в пределах тройной ошибки.

Высота в крестце швицких телок достигает:

75 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	от конечного размера в возрасте	14,7 (5,7)	м.
80 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	” ” ” ”	17,1 (8,1)	”
90 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	” ” ” ”	24,4 (15,4)	”
95 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	” ” ” ”	31,7 (22,7)	”
99 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	” ” ” ”	48,8 (39,8)	”

Скорость роста, вычисленная по формуле:

$$134.0,041.2,30258.10^{-0,041x}, \text{ будет равна}$$

для возраста в 10 месяцев 4,92 сант.

”	”	”	20	”	1,92	”
”	”	”	30	”	0,75	”
”	”	”	40	”	0,29	”

Таблица № 21, показывающая рост длины головы швицких телок по измерениям и вычисленный по формуле:

$$y = 50(1 - 10^{-0,031x})$$

Таблица № 21

Месяцы от зачатия	Данные по измерениям в сант.	По вычислениям	Месяцы от зачатия	Данные по измерениям в сант.	По вычислениям
10	25,8 ± 0,98	25,5	30	44,1 ± 0,64	44,1
11	27,1 ± 0,90	27,2	31	44,4 ± 0,75	44,5
12	28,5 ± 0,31	28,8	32	45,8 ± 0,63	44,9
13	30,9 ± 0,59	30,2	33	46,0 ± 0,58	45,3
14	32,1 ± 0,42	31,6	34	46,5 ± 0,53	45,6
15	32,9 ± 0,29	32,9	35	46,2 ± 0,61	45,9
16	33,7 ± 0,53	34,0	36	47,1 ± 0,36	46,2
17	35,0 ± 0,40	35,2	37	47,0 ± 0,52	46,4
18	34,8 ± 0,29	36,2	38	47,8 ± 0,51	46,7
19	36,1 ± 0,48	37,1	39	48,1 ± 0,57	46,9
20	37,5 ± 0,99	38,0	40	48,3 ± 0,39	47,1
21	38,4 ± 0,73	38,8	41	47,0 ± 1,15	47,3
22	38,9 ± 0,52	39,6	42	47,6 ± 0,87	47,5
23	40,0 ± 0,58	40,3	43	47,6 ± 1,02	47,7
24	40,5 ± 0,67	41,0	44	48,3 ± 1,71	47,8
25	41,4 ± 0,51	41,6	45	47,7 ± 0,73	48,0
26	41,7 ± 0,72	42,2	46	48,0 ± 0,90	48,1
27	43,1 ± 0,53	42,7	47	49,0 ± 0,98	48,3
28	43,2 ± 0,64	43,2	48	48,5 ± 1,41	48,4
29	43,9 ± 0,59	43,7			

Таблица констатирует почти полное совпадение эмпирических и теоретических рядов.

Длина головы швицких телок достигает:

50%	от конечного	размера	в	возрасте	9,7 (0,7) м.
75%	"	"	"	"	19,4 (10,4) "
80%	"	"	"	"	22,6 (13,6) "
90%	"	"	"	"	32,3 (23,3) "
95%	"	"	"	"	42,0 (33) "
99%	"	"	"	"	64,5 (55,5) "

Скорость роста длины головы, вычисленная по формуле:

$$50.0,031.2,30258.(10^{-0,031x}) \text{ будет равна}$$

для возраста в 10 месяцев 1,75 сент.

"	"	"	20	"	0,86
"	"	"	30	"	0,53
"	"	"	40	"	0,21

Таблица № 22, показывающая рост косой длины туловища швицких телок по измерениям и вычисленный по формуле:

$$y = 160(1 - 10^{-0,0265x})$$

Таблица № 22

Месяцы от зачатия	По измерен. сент.	По вычислениям		Месяцы от зачатия	По измерен. сент.	По вычислениям
		По вычислениям	По вычислениям			
10	71,8 ± 1,27	73,1	26	124,6 ± 1,13	127,2	
11	80,8 ± 1,77	78,2	27	126,9 ± 0,91	129,2	
12	88,8 ± 1,08	83,0	28	130,2 ± 1,29	131,0	
13	93,0 ± 1,35	87,6	29	130,8 ± 1,07	132,7	
14	97,6 ± 1,39	91,9	30	132,4 ± 1,58	134,4	
15	100,0 ± 1,43	95,9	31	132,6 ± 1,18	135,9	
16	103,2 ± 1,63	99,7	32	135,9 ± 0,83	137,3	
17	105,5 ± 1,21	103,3	33	136,8 ± 1,46	138,7	
18	107,5 ± 0,78	106,6	34	140,6 ± 1,81	139,9	
19	109,7 ± 1,06	109,8	35	139,2 ± 1,81	141,1	
20	113,0 ± 1,42	112,8	36	141,0 ± 1,68	142,2	
21	115,3 ± 1,01	115,6	37	141,8 ± 2,06	143,3	
22	117,1 ± 1,03	118,2	38	141,9 ± 2,27	144,2	
23	118,8 ± 1,54	120,7	39	147,0 ± 3,27	145,2	
24	120,0 ± 1,51	123,0	40	148,1 ± 2,81	146,1	
25	121,6 ± 1,04	125,2	41	146,3 ± 4,15	146,9	

Для четырех месяцев разница теоретически вычисленных и полученных по измерениям промеров превышает тройную ошибку. В остальных 29 случаях—совпадение обоих рядов достаточно близкое:

Косая длина туловища швицких телок достигает:

50%	от конечного размера в возрасте 11,4 (2,4) м.
75%	" " " " 22,7 (13,7) "
80%	" " " " 26,4 (17,4) "
90%	" " " " 37,7 (28,7) "
95%	" " " " 49,1 (40,1) "
99%	" " " " 75,5 (66,5) "

Скорость роста косой длины туловища, вычисленная по формуле:

$$160 \cdot 0,0265 \cdot 2,30258 \cdot 10^{-0,0265x}, \text{ будет равна}$$

для возраста в 10 месяцев 5,30 сант.

" " " 20 " 2,88 "

" " " 30 " 1,57 "

" " " 40 " 0,85 "

Таблица № 23, показывающая рост длины средней части туловища швицких телок по измерениям и вычисленный по формуле:

$$y = 74(1 - 10^{-0,025x})$$

Таблица № 23

Месяцы от зачатия	По измере-	По вычи-	Месяцы от зачатия	По измере-	По вычи-
	ниям сант.	слениям		ниям сант.	слениям
10	28,7 $\pm$ 0,79	32,4	29	61,8 $\pm$ 0,82	60,1
11	33,9 $\pm$ 0,96	34,7	30	61,1 $\pm$ 0,98	60,8
12	38,7 $\pm$ 0,72	36,9	31	60,6 $\pm$ 1,08	61,6
13	40,0 $\pm$ 0,93	39,0	32	63,7 $\pm$ 0,86	62,3
14	42,1 $\pm$ 0,70	40,9	33	64,3 $\pm$ 1,03	62,9
15	43,9 $\pm$ 0,72	42,8	34	64,8 $\pm$ 0,76	63,5
16	45,9 $\pm$ 0,74	44,5	35	65,3 $\pm$ 1,80	64,1
17	47,6 $\pm$ 0,72	46,2	36	65,7 $\pm$ 0,80	64,7
18	48,8 $\pm$ 0,67	47,7	37	66,9 $\pm$ 1,73	65,2
19	49,8 $\pm$ 0,68	49,2	38	66,8 $\pm$ 1,64	65,7
20	50,7 $\pm$ 0,70	50,6	39	67,4 $\pm$ 2,81	66,2
21	51,4 $\pm$ 0,98	51,9	40	68,1 $\pm$ 1,03	66,6
22	54,6 $\pm$ 0,56	53,1	41	68,7 $\pm$ 1,61	67,0
23	55,3 $\pm$ 0,85	54,3	42	66,2 $\pm$ 1,35	67,4
24	56,1 $\pm$ 0,84	55,4	43	66,4 $\pm$ 0,81	67,8
25	56,5 $\pm$ 0,71	56,4	44	67,3 $\pm$ 0,81	68,1
26	56,2 $\pm$ 0,66	57,5	45	68,2 $\pm$ 0,88	68,4
27	56,3 $\pm$ 1,01	58,4	46	68,0 $\pm$ 0,90	68,8
28	58,7 $\pm$ 0,60	59,2	47	68,3 $\pm$ 1,16	69,0

За исключением одного случая теоретический и эмпирический ряды совпадают в пределах разниц, не превышающих тройных ошибок.

Длина средней части тела швицких телок достигает:

50%	от конечного размера в возрасте 12,0 (3) м.
75%	„ „ „ „ „ 24,1 (15,1) „
80%	„ „ „ „ „ 28,0 (19,0) „
90%	„ „ „ „ „ 40,4 (31,4) „
95%	„ „ „ „ „ 52,0 (43,0) „
99%	„ „ „ „ „ 80,0 (71,0) „

Скорость роста длины средней части тела швицких телок, вычисленная по формуле:  $74 \cdot 0,025 \cdot 2,30258 \cdot 10^{-0,025x}$  будет равна:

для возраста в 10 месяцев 2,40 сант.

„ „ „ 20 „ 1,35 „

„ „ „ 30 „ 0,76 „

„ „ „ 40 „ 0,43 „

Таблица № 24, показывающая рост задней части туловища швицких телок по измерениям и вычисленный по формуле:

$$y = 48(1 - 10^{-0,032x})$$

Таблица № 24

Месяцы от зачатия	По измерениям сант.	По вычислениям	Месяцы от зачатия	По измерениям сант.	По вычислениям
10	25,1 ± 0,45	25,0	29	42,4 ± 0,53	42,3
11	27,5 ± 0,70	26,7	30	42,8 ± 0,60	42,7
12	30,3 ± 0,55	28,2	31	42,3 ± 0,78	43,1
13	30,6 ± 0,59	29,6	32	43,7 ± 0,48	43,5
14	31,5 ± 0,64	30,9	33	44,6 ± 0,50	43,8
15	32,1 ± 0,64	32,1	34	44,7 ± 0,36	44,1
16	33,2 ± 0,89	33,2	35	45,2 ± 0,53	44,4
17	34,0 ± 0,62	34,3	36	44,7 ± 0,49	44,6
18	34,1 ± 0,48	35,3	37	44,5 ± 0,72	44,9
19	35,1 ± 0,51	36,2	38	44,9 ± 0,67	45,1
20	35,2 ± 0,50	37,0	39	46,4 ± 0,49	45,3
21	36,3 ± 0,65	37,8	40	46,6 ± 0,60	45,5
22	37,4 ± 0,63	38,5	41	45,3 ± 1,28	45,7
23	38,2 ± 0,50	39,2	42	46,0 ± 1,09	45,8
24	38,8 ± 0,68	39,8	43	46,0 ± 1,18	46,0
25	40,1 ± 0,77	40,4	44	47,0 ± 1,13	46,1
26	40,1 ± 0,94	40,9	45	46,4 ± 0,87	46,2
27	40,2 ± 0,66	41,4	46	47,0 ± 1,07	46,4
28	41,2 ± 0,80	41,9	47	47,0 ± 1,50	46,5

Длина задней части туловища швицких телок достигает:

50 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	от конечного размера в возрасте	9,4 (0,4)	м.
75 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	" " " "	18,8 (9,8)	"
80 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	" " " "	21,8 (12,8)	"
90 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	" " " "	31,3 (22,3)	"
95 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	" " " "	40,7 (31,7)	"
99 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	" " " "	62,5 (53,5)	"

Скорость роста задней части тела швицких телок, вычисленная по формуле:  $48.0,032.2,30258.10^{-0,032x}$  будет равна:

для возраста в 10 месяцев	1,69	сант.
" " 20 "	0,81	"
" " 30 "	0,39	"
" " 40 "	0,19	"

Таблица № 25, показывающая рост обхвата груди за лопатками швицких телок, по измерениям и по вычислениям по формуле:

$$y = 181 (1 - 10^{-0,0275x})$$

Таблица № 25

Месяцы от зачатия	По измерениям		Месяцы от зачатия	По вычислениям	
	По измерен. сант.	По вычислениям		По измерен. сант.	По вычислениям
10	86,0 ± 2,23	84,91	28	148,3 ± 1,87	150,25
11	92,7 ± 2,08	90,92	29	150,4 ± 1,82	152,18
12	101,7 ± 1,70	96,35	30	151,2 ± 1,77	153,92
13	104,6 ± 1,97	101,63	31	155,0 ± 2,41	155,61
14	109,1 ± 1,59	106,41	32	157,7 ± 1,12	157,14
15	111,3 ± 1,88	111,06	33	160,1 ± 1,16	158,63
16	115,1 ± 2,01	115,28	34	160,0 ± 1,23	159,99
17	118,1 ± 1,62	119,39	35	162,5 ± 1,64	161,29
18	118,7 ± 1,71	123,10	36	161,4 ± 1,31	162,48
19	122,5 ± 2,03	126,72	37	166,0 ± 1,66	163,62
20	124,0 ± 2,05	129,9	38	166,1 ± 1,56	164,67
21	129,7 ± 1,85	133,18	39	168,9 ± 0,86	165,69
22	133,5 ± 1,37	136,06	40	169,0 ± 1,95	166,63
23	135,5 ± 1,66	138,86	41	169,7 ± 1,28	167,52
24	137,9 ± 1,80	141,40	42	167,4 ± 1,32	168,33
25	142,5 ± 1,49	143,88	43	167,4 ± 1,32	169,11
26	142,9 ± 1,75	146,10	44	168,0 ± 1,96	169,83
27	146,7 ± 1,67	148,29	45	170,7 ± 2,14	170,52



Обхват груди за лопатками швицких телок достигает:

50 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	от конечного размера в возрасте	10,9 (1,9) мес.
75 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ „ „	21,8 (12,8) „
80 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ „ „	25,4 (16,4) „
90 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ „ „	36,4 (27,4) „
95 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ „ „	47,3 (38,3) „
99 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ „ „	72,7 (63,7) „

Скорость роста обхвата груди за лопатками швицких телок, вычисленная по формуле:  $181 \cdot 0,0275 \cdot 2,30258 \cdot 10^{-0,0275x}$  будет равна:

для возраста в 10 месяцев	6,08	сант.
„ „ „ 20 „	3,23	„
„ „ „ 30 „	1,72	„
„ „ „ 40 „	0,91	„

Таблица № 26, показывающая рост глубины груди швицких телок; данные по измерениям и по вычислениям по формуле:

$$y = 67(1 - 10^{-0,028x})$$

Таблица № 26

Месяцы от зачатия	По измерениям сант.	По вычислениям	Месяцы от зачатия	По измерениям сант.	По вычислениям
10	29,7 ± 0,34	31,8	29	55,8 ± 0,85	56,7
11	33,9 ± 0,70	34,0	30	56,5 ± 0,76	57,3
12	36,1 ± 1,03	36,1	31	57,8 ± 0,71	57,9
13	38,4 ± 0,85	38,0	32	58,1 ± 0,61	58,5
14	40,5 ± 0,71	39,8	33	58,2 ± 0,54	59,2
15	41,9 ± 0,72	41,5	34	59,3 ± 0,50	59,5
16	42,3 ± 0,57	43,1	35	60,2 ± 0,57	60,0
17	44,2 ± 0,58	44,6	36	59,7 ± 0,54	60,4
18	44,6 ± 0,47	46,0	37	60,9 ± 0,50	60,8
19	45,8 ± 0,54	47,3	38	61,2 ± 0,47	61,2
20	46,5 ± 0,62	48,5	39	61,9 ± 0,48	61,6
21	47,4 ± 0,87	49,5	40	62,4 ± 0,36	61,9
22	50,1 ± 0,55	50,8	41	64,0 ± 0,60	62,2
23	50,4 ± 0,76	51,8	42	62,6 ± 0,51	62,5
24	51,1 ± 0,64	52,7	43	63,2 ± 0,37	62,8
25	52,8 ± 0,77	53,6	44	63,7 ± 0,56	63,1
26	52,8 ± 0,80	54,5	45	63,3 ± 0,65	63,3
27	54,0 ± 0,74	55,2	46	63,0 ± 0,70	63,6
28	54,7 ± 0,78	56,0	47	63,0 ± 0,98	63,8

Глубина груди швицких телок достигает:

50%	от конечного размера в возрасте 10,8 (1,8) м.
75%	21,5 (12,5) "
80%	25,0 (16,0) "
90%	35,7 (26,7) "
95%	46,5 (37,5) "
99%	71,4 (62,4) "

Скорость роста глубины груди швицких телок, вычисленная по формуле:  $67 \cdot 0,028 \cdot 2,30258 \cdot 10^{-0,028x}$  будет равна:

для возраста в 10 месяцев 2,27 сент.

"	"	20	"	1,19	"
"	"	30	"	0,63	"
"	"	40	"	0,33	"

Таблица № 27, показывающая рост ширины груди за лопатками швицких телок; данные по измерениям и по вычислениям по формуле:

$$y = 40(1 - 10^{-0,027x})$$

Таблица № 27

Месяцы от зачатия	По измерен. сент.	По вычислениям	Месяцы от зачатия	По измерен. сент.	По вычислениям
10	17,0 ± 0,77	17,5	29	33,3 ± 0,94	32,5
11	19,0 ± 0,62	18,8	30	33,0 ± 0,79	32,9
12	22,0 ± 0,90	20,0	31	34,6 ± 0,84	33,3
13	22,0 ± 0,77	21,1	32	35,2 ± 0,85	33,7
14	23,0 ± 0,54	22,1	33	35,0 ± 0,92	34,0
15	22,5 ± 0,33	23,1	34	35,6 ± 0,76	34,4
16	25,0 ± 0,73	24,1	35	35,8 ± 0,76	34,7
17	25,7 ± 0,64	25,0	36	35,4 ± 0,92	35,0
18	26,6 ± 0,73	25,8	37	36,6 ± 0,63	35,3
19	27,6 ± 0,68	26,6	38	35,9 ± 1,05	35,5
20	27,7 ± 0,66	27,3	39	35,7 ± 0,78	35,8
21	28,8 ± 0,75	28,1	40	37,0 ± 0,88	36,0
22	29,5 ± 0,55	28,7	41	37,1 ± 0,74	36,2
23	29,2 ± 0,54	29,3	42	36,5 ± 1,43	36,4
24	30,3 ± 0,52	29,9	43	37,4 ± 0,92	36,6
25	30,7 ± 0,78	30,5	44	38,0 ± 0,98	36,7
26	30,7 ± 0,95	31,1	45	39,4 ± 1,02	37,0
27	31,3 ± 1,01	31,5	46	38,0 ± 0,98	37,2
28	32,0 ± 0,56	32,0	47	38,5 ± 1,41	37,3

Из таблицы видно, что разницы, превышающей тройную ошибку между теоретическими и эмпирическими цифрами нет ни для одного месяца.

Ширина груди за лопатками швицких телок достигает:

50%	от конечного размера в возрасте	11,2 (2,2) м.
75%	”	” 22,3 (13,3) ”
80%	”	” 25,9 (16,9) ”
90%	”	” 37,0 (28,0) ”
95%	”	” 48,2 (39,2) ”
99%	”	” 74,1 (65,1) ”

Скорость роста ширины груди за лопатками швицких телок, вычисленная по формуле:  $40 \cdot 0,027 \cdot 2,30258 \cdot 10^{-0,027x}$ , будет равна:

для возраста в 10 месяцев	1,34	сант.
” ” ” 20 ”	0,72	”
” ” ” 30 ”	0,39	”
” ” ” 40 ”	0,21	”

Таблица № 28, показывающая рост ширины в моклаках швицких телок; данные по измерениям и вычисленные по формуле:

$$y = 52(1 - 10^{-0,028x})^{1,4}$$

Таблица № 28

Месяцы от зачатия	По измерениям сант.	По вычислениям	Месяцы от зачатия	По измерениям сант.	По вычислениям
10	18,8 ± 0,59	18,35	29	40,3 ± 0,69	41,13
11	20,1 ± 0,51	20,14	30	40,7 ± 0,70	41,79
12	21,9 ± 1,09	21,87	31	42,1 ± 0,70	42,41
13	24 ± 0,85	23,52	32	42,9 ± 0,74	42,99
14	25,6 ± 0,72	25,11	33	43,1 ± 0,72	43,53
15	27,0 ± 0,76	26,62	34	43,6 ± 0,75	44,05
16	28,0 ± 0,74	28,05	35	44,4 ± 0,74	44,54
17	29,8 ± 0,59	29,42	36	45,0 ± 1,23	45,0
18	30,6 ± 0,86	30,73	37	45,2 ± 1,23	45,43
19	32,2 ± 0,64	31,96	38	45,3 ± 1,22	45,83
20	32,8 ± 1,06	33,12	39	46,3 ± 1,66	46,23
21	33,6 ± 0,61	34,23	40	46,6 ± 1,41	46,56
22	33,8 ± 0,57	35,28	41	44,4 ± 1,93	46,90
23	34,3 ± 0,63	36,26	42	43,5 ± 2,04	47,21
24	34,3 ± 0,74	37,20	43	43,5 ± 2,32	47,50
25	36,1 ± 0,77	38,08	44	45,0 ± 1,32	47,78
26	38,2 ± 0,66	38,91	45	49,6 ± 1,32	48,05
27	39,3 ± 0,42	39,70	46	48,7 ± 1,83	48,29
28	39,7 ± 0,52	40,43	47	48,0 ± 2,83	48,52

Ширина в моклаках достигает:

75 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	от конечного размера в возрасте	26,1 (17,1) м.
80 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ „ „ „	29,7 (20,7) „
90 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ „ „ „	40,7 (31,7) „
95 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ „ „ „	51,6 (42,6) „
99 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	„ „ „ „	76,8 (67,8) „

Скорость роста, вычисленная по формуле:

$$52.1.4.0.028.2.30258.10^{-0,028} (1 - 10^{-0,028x})^{0,4}, \text{ будет равна:}$$

для возраста в 10 ( 1) м.	. . . 1,83	сант.
„ „ „ 20 (11) „	. . . 1,14	„
„ „ „ 30 (21) „	. . . 0,64	„
„ „ „ 40 (31) „	. . . 0,35	„

Из обзора всех таблиц, относящихся к росту швицких телок видно, что рост молодняка и этой породы подчиняется той же основной закономерности, которая обнаружена выше для роста ангельского молодняка.

Сделаем сводку из данных, приведенных таблиц аналогичную той, которая помещена выше для ангельских телок.

Таблица № 29

Сводная таблица для промеров швицких телок.

Название про- меров	Возраст, в котором про- мер достигает						Скорость роста в возрасте (счи- тая от зачат. в утробе матери)				Ф о р м у л ы
	50 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	75 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	80 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	90 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	95 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	99 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	10 м.	20 м.	30 м.	40 м.	
	Месяцы от зарождения						Сантиметры				
Высота в холке . . .	—	15,4	17,7	25,6	33,4	51,3	4,68	1,91	0,78	0,32	$y=128(1-10^{-0,039x})$
Высота в спине . . .	—	15,1	17,5	25,0	32,5	50,0	4,69	1,87	0,74	0,30	$y=128(1-10^{-0,04x})$
Высота в крестце . . .	—	14,7	17,1	24,4	31,7	48,8	4,92	1,92	0,75	0,29	$y=134(1-10^{-0,041x})$
Длина головы . . .	9,71	19,4	22,6	32,3	42,0	64,5	1,75	0,86	0,53	0,21	$y=50(1-10^{-0,031x})$
Косая длина стана	11,4	22,7	26,4	37,7	49,1	75,5	5,30	2,88	1,57	0,85	$y=160(1-10^{-0,0265x})$
Длина средней части стана . . .	12,0	24,1	28,0	40,0	52,0	80,0	2,40	1,35	0,76	0,43	$y=74(1-10^{-0,025x})$
Длина задней части туловища	9,4	18,8	21,8	31,3	40,7	62,5	1,69	0,81	0,39	0,19	$y=48(1-10^{-0,032x})$
Обхват груди за лопатками . . .	10,9	21,8	25,4	36,4	47,3	72,7	6,08	3,23	1,72	0,91	$y=181(1-10^{-0,0275x})$
Глубина груди . . .	10,8	21,5	25,0	35,7	46,5	71,4	2,27	1,19	0,63	0,33	$y=67(1-10^{-0,028x})$
Ширина груди за лопатками . . .	11,2	22,3	25,9	37,0	48,2	74,1	1,34	0,72	0,39	0,21	$y=40(1-10^{-0,027x})$
Ширина в мок- лаках . . . . .	—	26,1	29,7	40,7	51,6	76,8	1,83	1,14	0,64	0,35	$y=52(1-10^{-0,028x})1.4$

Из рассмотрения приведенной таблицы видно, что коэффициенты „К“ имеют наибольшее абсолютное значение в формулах для высотных промеров. Эти промеры и приближаются, следовательно, раньше других к своим конечным размерам.

На первом месте стоит высота в крестце, которая в 15,4 (24,4) месячном возрасте телки достигает уже 90% своей окончательной величины, а к возрасту в 40 месяцев (49 от зачатия) вырастает почти до предельной величины (99%),

Немного медленнее растут промеры высоты в спине и холке, отставая от роста высоты в крестце на 1—2,5 месяца.

Следующее место по быстроте развития занимает задняя часть туловища, отставая по быстроте роста сначала (при достижении 75 процентов полной длины) месяца на 4, а впоследствии (при достижении 99% полного размера) месяцев на 14 от промера высоты в крестце.

Почти сходно по быстроте роста с длиной зада развивается длина головы, отставая в развитии на 0,5—2 месяца.

Еще относительно медленнее растут глубина груди, обхват и ширина груди за лопатками; эти три промера по относительной быстроте растут почти сходно, из чего можно заключить, что у молодого телка и у взрослого животного следует ожидать почти одинаковых относительных размеров этих статей. Косая длина туловища и длина средней части тела растут относительно еще медленнее.

Первая из них достигает 99% в возрасте 66,5 месяцев, а вторая этого же размера достигает когда животное имеет возраст 71 месяц.

Ширина в моклаках имеет несколько отличительный характер роста, заканчивается рост этой стати довольно поздно.

Установивши вышеизложенные закономерности роста ангельских и швицких телок, я, разумеется, был заинтересован вопросом, насколько эти закономерности распространяются на рост молодняка других пород и видов с. х. животных.

Для этой цели необходимо было иметь фактические материалы о росте молодняка других пород.

Как известно, таких данных о росте молодняка разных пород имеется в настоящее время пока немного.

Наиболее известными исследованиями по этому вопросу являются исследования В. Вагнера. Последний вел наблюдения над двумя группами ланского скота (красного одноцветного немецкого скота). В каждой группе было по 20 животных.

Первая группа животных измерялась начиная с 3-х недельного и до 2-х летнего возраста, а животных второй группы начали измерять с 1½ лет и вели измерения до 4-х лет включительно.

Кроме того, для установления размеров вполне сложившихся животных было измерено несколько животных в возрасте 5-ти лет.

Животные измерялись реже, чем в наших исследованиях, а именно: до годичного возраста измерения производились каждые 3 месяца, с 1-годовалого до 3-х летнего возраста измерения повторялись через 6 месяцев, а в возрасте от 3-х до 5-ти лет измерение производилось 1 раз в год.

В результате получился цифровой материал, иллюстрирующий постепенный рост отдельных статей молодняка.

Этот материал и решено было обработать по изложенной выше методике и вывести формулы роста для животных этой породы.

Результаты такой обработки сведены в ряде нижеследующих таблиц, где приведены данные по измерениям В. Вагнера и вычисленные по выведенным мною формулам.

Таблица № 30.

	Возраст в месяцах, считая от зарождения										
	10	12	15	18	21	27	33	39	45	57	69
<b>В ы с о т а в х о л к е (сант.)</b>											
По измерениям В. Вагнера	77,5	87,0	96,0	103,0	109,5	117,75	122,75	124,5	125,0	126,5	129,0
По вычислениям по формуле $y=128(1-10^{-0,04x})$	77,04	85,61	95,84	103,60	109,49	117,35	121,87	124,48	125,98	127,33	127,78
<b>В ы с о т а в с п и н е (сант.)</b>											
По измерениям	79,5	89,0	97	104,5	110,5	118,0	122,5	123,5	124	124,5	126
По вычислениям по формуле $y=127(1-10^{-0,42x})$	78,71	87,21	97,23	104,72	110,34	117,67	121,78	124,08	125,36	126,49	126,83
<b>В ы с о т а в к р е с т ц е (сант.)</b>											
По измерениям	82,5	92,0	100,5	107,5	113,50	120,5	125,5	126,5	127,0	127,5	129
По вычислениям по формуле $y=129(1-10^{-0,044x})$	82,16	90,75	100,77	108,17	113,63	120,63	124,45	126,51	127,64	128,6	128,88
<b>В ы с о т а п л е ч е л о п а т о ч . с о ч л е н е н и я</b>											
По измерениям	56,0	63,0	68,5	73,5	78,0	82,25	84,0	84,5	85,5	85,0	—
По вычислениям по формуле $y=85,5(1-10^{-0,046x})$	55,86	61,52	68,04	72,79	76,25	80,60	82,91	84,12	84,77	85,29	—
<b>В ы с о т а л о к т я</b>											
По измерениям	50	55,5	60,0	64,50	68,0	71,75	74,25	74,50	74,50	74,5	—
По вычислениям по формуле $y=74,5(1-10^{-0,048x})$	49,83	54,71	60,3	64,31	67,18	70,73	72,56	73,50	73,99	74,37	—
<b>В ы с о т а п е р е д н е г о к о л е н а</b>											
По измерениям	27,0	30,0	32,0	34,5	36,0	36,75	36,75	37,0	37,0	37,0	36,5
По вычислениям по формуле $y=37(1-10^{-0,058x})$	27,27	29,55	32,0	33,66	34,76	35,99	36,55	36,80	36,91	36,98	37,0

Возраст в месяцах, считая от зарождения

10 12 15 18 21 27 33 39 45 57 69

**В ы с о т а с к а к а т е л ь н о г о с у с т а в а**

По измерениям	38,0	41,5	44,5	47,0	48,5	49,5	50,0	50,0	50,5	50,5	50,0
По вычислениям по формуле $y=50,5(1-10^{-0,062x})$	38,38	41,39	44,57	46,63	47,98	49,42	50,04	50,31	50,42	50,48	50,49

**Г л у б и н а г р у д и**

По измерениям	33	38	43	47	51	57	61	61,5	62	62,5	64,5
По вычислениям по формуле $y=65(1-10^{-0,032x})$	33,89	38,16	43,48	47,74	51,17	56,10	59,29	61,33	62,64	64,03	64,60

**Ш и р и н а г р у д и в п л е ч е л о п а т . с о ч л е н е н и я х**

По измерениям	20,0	22,0	25,0	27,5	30,5	34,0	36,25	36,0	37,5	38,0	39,0
По вычислениям по формуле $y=39,5(1-10^{-0,03x})$	19,70	22,26	25,48	28,11	30,24	33,38	35,46	36,83	37,73	38,73	39,16

**Ш и р и н а г р у д и з а л о п а т к а м и**

По измерениям	19,5	22,5	25,5	28,5	31,5	35,0	38,0	37,5	38,0	39,0	40,5
По вычислениям по формуле $y=40,5(1-10^{-0,029x})$	19,73	22,33	25,62	28,33	30,54	33,83	36,03	37,50	38,50	39,60	40,10

**О б х в а т г р у д и**

По измерениям	83,0	97,5	109,5	123,0	135,5	152,0	162,75	163,5	165,0	169,0	—
По вычислениям по формуле $y=171(1-10^{-0,039x})^{1,4}$	82,20	95,50	112,18	125,43	135,81	150,21	158,76	163,84	166,81	169,56	—

**Д л и н а п л е ч а**

По измерениям	27	29,5	33,0	36,0	38,5	42,5	45,4	47,0	47,0	47,0	48,0
По вычислениям по формуле $y=48,5(1-10^{-0,034x})$	26,33	29,55	33,51	36,65	39,16	42,64	44,84	46,21	47,07	47,94	48,28

**Д л и н а с п и н ы**

По измерениям	28	30,5	35,0	39,5	44,0	48,5	52,5	52,0	55,5	56,0	—
По вычислениям по формуле $y=57(1-10^{-0,029x})$	27,76	31,42	36,06	39,87	42,98	47,61	50,71	52,78	54,18	55,73	—

	Возраст в месяцах, считая от зарождения										
	10	12	15	18	21	27	33	39	45	57	69
<b>Д л и н а к р е с т ц а</b>											
По измерениям	17	21,5	25,0	27,0	30	31,75	34,25	35,5	32,5	34,0	34,5
По вычислениям по формуле $y=35(1-10^{-0,034x})$	19,0	21,32	24,18	26,45	28,24	30,77	32,36	33,35	33,97	34,60	34,84
<b>Д л и н а з а д н е й ч а с т и т е л а</b>											
По измерениям	26	29,5	33,0	36,0	39,5	44,0	47,0	48,0	48,0	49,0	51,0
По вычислениям по формуле $y=51,5(1-10^{-0,030x})$	25,69	29,02	33,23	36,65	39,43	43,52	46,23	48,02	49,20	50,5	51,06
<b>В ы с о т а т а з о б е д р е н н о г о с о ч л е н е н и я</b>											
По измерениям	73,5	82,0	88,5	95,5	100,5	104,25	108,75	108,0	108,0	108,0	—
По вычислениям по формуле $y=109(1-10^{-0,0495x})$	74,13	81,22	89,28	94,99	99,04	103,96	106,46	107,42	108,36	108,83	—
<b>Ш и р и н а т а з а в м о к л а к а х</b>											
По измерениям	18,0	22,0	27,0	30,0	34,0	39,25	42,75	44,0	44,5	47,0	48
По вычислениям по формуле $y=49(1-10^{-0,028x})_{1,3}$	18,62	21,92	26,31	30,06	33,23	38,14	41,54	43,91	45,53	47,39	48,26
<b>Ш и р и н а т а з а в т а з о б е д р е н н ы х с о ч л е н е н и я х</b>											
По измерениям	21,5	25,0	28	31,5	35	39,25	40,75	42	42	42	43
По вычислениям по формуле $y=44(1-10^{-0,03x})$	21,95	24,79	28,39	31,31	33,69	37,18	39,50	41,03	42,03	43,14	43,63
<b>Ш и р и н а т а з а м е ж д у в ы с т у п а м и с е д а л и ш н ы х б у г р о в</b>											
По измерениям	7	8	9,5	10,5	11	13,25	14,75	15,0	16,5	16,5	16,5
По вычислениям по формуле $y=17(1-10^{-0,024x})$	7,2	8,24	9,6	10,71	11,67	13,18	14,26	15,03	15,59	16,27	16,62
<b>Д л и н а г о л о в ы</b>											
По измерениям	24,5	28,5	32,5	36,0	40,0	43,25	45,75	47,0	48,0	49,0	48,5
По вычислениям по формуле $y=50(1-10^{-0,031x})$	25,51	28,77	32,86	36,16	38,83	42,73	45,26	46,91	47,99	49,15	49,63



	Возраст в месяцах, считая от зарождения										
	10	12	15	18	21	27	33	39	45	57	69
<b>Д л и н а л б а</b>											
По измерениям	11	13	15	17,5	19	20,75	22	23	23,5	23,5	—
По вычислениям по формуле $y=24(1-10^{-0,03x})$	11,97	13,52	15,48	17,08	18,37	20,28	21,54	22,38	22,93	23,53	—
<b>Наибольшая ширина лба</b>											
По измерениям	13,5	15	17	18,5	20	20,75	21,25	21,5	22	22	22
По вычислениям по формуле $y=22,5(1-10^{-0,039x})$	13,33	14,84	16,63	18,03	19,09	20,51	21,34	21,82	22,10	22,37	22,46
<b>Наименьшая ширина лба</b>											
По измерениям	10,5	12,5	13,5	15	16,5	17,25	17,5	17	18,5	18	18
По вычислениям по формуле $y=18,5(1-10^{-0,038x})$	10,79	12,03	13,52	14,67	15,55	16,76	17,47	17,89	18,14	18,37	18,46
<b>Д л и н а н о с о в ы х к о с т е й</b>											
По измерениям	13,5	15,5	17,5	18,5	21,0	22,5	23,75	24	24,5	25,5	25,5
По вычислениям по формуле $y=26(1-10^{-0,032x})$	13,55	15,26	17,39	19,10	20,47	22,44	23,71	24,53	25,06	25,61	25,84
<b>Д л и н а т у л о в и ш а</b>											
По измерениям	76,0	88,0	97,0	108,5	117,0	130,0	138,0	140,5	141,5	145,0	149
По вычислениям по формуле $y=150(1-10^{-0,0307x})$	76,02	85,71	98,11	108,02	116,03	127,76	135,45	140,48	143,78	147,33	148,86

Сравнивая промеры, полученные Вагнером с промерами, вычисленными теоретически по формулам роста, мы обнаруживаем замечательно близкое совпадение. Все стати растут по типу, определяемому формулой  $y = A(1 - 10^{-kx})^z$ . Для наилучшего обзора все формулы роста Ланского скота могут быть сведены в следующую таблицу № 31, где промеры расположены в порядке, показывающем последовательность приближения их к своим конечным размерам.

(Таблицу № 31 см. на стр. 46)

Из сделанной сводки видно, что на первых местах, по скорости достижения конечных размеров, стоят высотные промеры, т. е. в этом отношении повторяется то же самое, что мы наблюдали и для роста ангельнов и швицев, где в первую очередь достигали своих конечных размеров высоты в крестце, в спине и в холке.

У ланского скота особенно рано достигают своих конечных размеров кости конечностей, что видно из формул роста пяти первых промеров (табл. № 31).

Таблица № 31

Название промеров	Возраст, в котором промер достигает						Скорость роста в возрасте (считая от рождения)				Формулы роста
	50%	75%	80%	90%	95%	99%	10м.	20м.	30м.	40м.	
	Месяцы (от рождения)						Сантиметры				
Высота скакательного сустава . . . . .	—	9,7	11,3	16,1	21,0	32,3	1,73	0,41	0,10	0,02	$y=50,5(1-10^{-0,062x})$
Высота переднего колена . . . . .	—	10,4	12,1	17,2	22,4	34,5	1,30	0,34	0,09	0,02	$y=37(1-10^{-0,058x})$
Высота тазобедренного сочленения . . . . .	—	12,2	14,1	20,2	26,3	40,4	3,97	1,27	0,41	0,13	$y=109(1-10^{-0,0495x})$
Высота локтя . . . . .	—	12,5	14,6	20,8	27,1	41,6	2,73	0,90	0,30	0,10	$y=74,5(1-10^{-0,048x})$
Высота плечелопаточного сочленения . . . . .	—	13,1	15,2	21,7	28,3	43,5	3,14	1,09	0,38	0,13	$y=85,5(1-10^{-0,046x})$
Высота в крестце . . . . .	—	13,7	15,9	22,7	29,6	45,4	4,75	1,72	0,63	0,23	$y=129(1-10^{-0,044x})$
Высота в спине . . . . .	—	14,3	16,6	23,8	31,0	47,6	4,67	1,78	0,68	0,26	$y=127(1-10^{-0,042x})$
Высота в холке . . . . .	—	15,1	17,5	25,0	32,5	50,0	4,69	1,87	0,74	0,30	$y=128(1-10^{-0,04x})$
Наибольшая ширина лба . . . . .	—	15,4	17,9	25,6	33,4	51,3	0,82	0,34	0,14	0,06	$y=22,5(1-10^{-0,039x})$
Наименьшая ширина лба . . . . .	—	15,8	18,4	26,3	34,2	52,6	0,69	0,29	0,12	0,05	$y=19(1-10^{-0,038x})$
Обхват груди . . . . .	—	18,8	21,3	29,2	37,0	55,1	7,11	3,32	1,42	0,58	$y=171(1-10^{-0,039x})^{1.4}$
Длина плеча . . . . .	—	17,7	20,6	29,4	38,3	58,8	1,74	0,79	0,36	0,17	$y=48,5(1-10^{-0,034x})$
Длина крестца . . . . .	—	17,7	20,6	29,4	38,3	58,8	1,25	0,57	0,26	0,12	$y=35(1-10^{-0,034x})$
Глубина груди . . . . .	9,4	18,8	21,8	31,3	40,7	62,6	2,29	1,10	0,53	0,25	$y=65(1-10^{-0,032x})$
Длина носовых костей . . . . .	9,4	18,8	21,8	31,3	40,7	62,6	0,92	0,44	0,21	0,10	$y=26(1-10^{-0,032x})$
Длина головы . . . . .	9,7	19,4	22,6	32,3	42,0	64,5	1,75	0,86	0,42	0,21	$y=50(1-10^{-0,031x})$
Длина туловища . . . . .	9,8	19,6	22,8	32,6	42,4	65,2	5,23	2,60	1,27	0,63	$y=150(1-10^{-0,0307x})$
Длина задней части тела . . . . .	10,0	20,1	23,3	33,3	43,4	66,7	1,78	0,89	0,45	0,22	$y=51,5(1-10^{-0,030x})$
Ширина груди в плечелопаточн. сочлен.	10,0	20,1	23,3	33,3	43,4	66,7	1,37	0,69	0,34	0,17	$y=39,5(1-10^{-0,03x})$
Ширина таза в тазобедр. сочленен.	10,0	20,1	23,3	33,3	43,4	66,7	1,52	0,76	0,38	0,19	$y=44(1-10^{-0,03x})$
Длина лба . . . . .	10,0	20,1	23,3	33,3	43,4	66,7	0,83	0,42	0,21	0,11	$y=24(1-10^{-0,03x})$
Ширина груди за лопатками . . . . .	10,4	20,8	24,1	34,5	44,9	68,9	1,39	0,71	0,37	0,19	$y=40,5(1-10^{-0,029x})$
Длина спины . . . . .	10,4	20,8	24,1	34,5	44,9	68,9	1,95	1,00	0,51	0,26	$y=57(1-10^{-0,029x})$
Ширина в моклаках . . . . .	—	25,1	28,6	39,6	50,4	75,4	1,72	1,03	0,57	0,30	$y=49(1-10^{-0,028x})^{1.3}$
Ширина таза между выступами седалбугров . . . . .	12,5	25,1	29,1	41,7	54,2	83,4	0,54	0,31	0,18	0,10	$y=17(1-10^{-0,024x})$

Из костей конечностей спешат в первую очередь вырасти те кости, которые лежат ниже скакательного сустава и переднего „колена“, т. е, так называемые „берцовые“ кости. Повидимому, природа заботится обеспечить скорее прочность (окостенение) этих костей, прежде чем животное приобретет значительный вес, под тяжестью которого возможны изгибы неокостеневших берцовых костей (и друг. механичн. повреждения).

Заднее „берцо“ растет быстрее переднего.

Как видно из таблицы 31 уже вскоре после рождения теленка высота скакательного сустава достигает 75% от конечного размера, а в возрасте  $(32,3 - 9) = 23,3$  месяцев этот промер практически достигает максимума.

Рост высоты переднего колена немного (месяца на 2,5) отстает от роста высоты скакательного сустава.

Высоты локтя и тазобедренного сочленения растут почти одинаково скоро.

Из трех высот: в крестце, в спине и в холке на первом месте стоит также, как у ангельнов и швицев, высота в крестце.

Далее по скорости приближения к конечным размерам следующие места занимают наибольшая и наименьшая ширина головы.

Что же касается длины головы, то как видно из таблицы № 31, она растет дольше, чем ширина последней; этот вывод легко может вызвать недоумение у читателя, знакомого с работой Вагнера. Так, в статье проф. Широких, который реферировал работу Вагнера (Журнал Сельского Хозяйства и Лесоводства за 1911, стр. 815) можно прочесть: „Имея в виду относительно менее быстрое развитие промеров в ширину, чем в длину, приходиться сделать вывод, что голова молодых животных должна быть относительно более широкой, чем у взрослых. Череп, следовательно растет быстрее в длину, чем в ширину.“

Последнее выражение может показаться противоречащим выводу о том, что длина головы заканчивает свой рост позднее, чем ширина. В виду этого остановимся несколько на этом вопросе.

Вывод о том, что череп растет относительно сильнее в длину, чем в ширину делается на основании сопоставлений роста ширины и длины головы в разных возрастах, для чего применяется метод вычисления так называемых индексов. И, действительно, если мы вычислим отношения (индексы) ширины головы к длине ее для разных возрастов, мы будем иметь следующие результаты для ланского скота, над которым вел свои наблюдения Вагнер.

Таблица № 32

показывающая индексы  $\left( \frac{\text{ширина головы}}{\text{длина головы}} \right)$

для ланского скота.

Возраст	Индексы
10 (1) мес.	13,5 : 24,5 = 0,55
12 (3) „	15,0 : 28,5 = 0,53
15 (6) „	17,0 : 32,5 = 0,52
39 (30) „	21,5 : 47,0 = 0,46
45 (36) „	22,0 : 48,0 = 0,46
57 (48) „	22,0 : 49,0 = 0,45

Таким образом, мы видим, что указанные отношения с течением времени уменьшаются. Такое уменьшение, конечно, объясняется тем, что числитель, т. е. ширина головы, для каждого последующего месяца увеличивается в меньшее число раз, чем знаменатель, т. е. длина головы.

В результате и получается вывод, что длина головы растет относительно сильнее, чем ширина. Все это верно. Отсюда, однако, еще нельзя сделать заключения о том, что голова в длину достигает раньше своих конечных размеров.

Действительно, хотя она и растет в длину относительно сильнее (или, как выражается проф. П. Широких „быстрее“), но зато и конечный размер ее больше, вследствие чего может потребоваться и больше времени, чтобы достигнуть этого конечного размера, несмотря на более усиленный рост.

Ширина же головы растет относительно слабее, но зато ее конечный размер значительно меньше и, следовательно, возможно, что и при более слабом относительно росте она все-таки успеет достигнуть своих конечных размеров раньше, чем длина головы.

Нельзя, однако, не отметить, что из формулировки, какую дает проф. П. И. Широких: „Череп растет быстрее в длину чем в ширину“, легко по первому впечатлению впасть в ошибку и подумать, что раз длина головы растет „быстрее“, чем ширина, значит длина головы и вырастет раньше, чем ширина.

Некоторые из выводов, которые вытекают из анализа формул роста, можно сделать также и из непосредственного рассмотрения фактических данных промеров.

Так, например из такого рассмотрения можно получить ответ на вопрос, в каком возрасте промер той или иной стати достигает известного процента от своей конечной величины.

Однако необходимо заметить, что выводы, полученные из непосредственных числовых значений промеров и выводы, вытекающие из анализа формул роста, будут неодинаковы по своей определенности.

Для разъяснения этого возьмем пример роста длины головы ланского скота, и поставим вопрос, в каком возрасте длина головы достигает 95% своего конечного размера.

Из анализа формул роста видно (см. табл. № 31), что такой размер теоретически достигается в возрасте  $(42 - 9) = 33$  месяца.

Попробуем ответить на этот вопрос на основании средних данных измерений. Примем за конечный размер длины головы 49 сантим., что непосредственно следует из измерений животных. Взявши 95% от 49 получим 46,6 сант. Просматривая фактические размеры длины головы в разных возрастах, видим, что в возрасте  $(39 - 9) = 30$  мес. длина головы равняется 47 сант., следовательно, выходит, если непосредственно исходить из этих данных, что к 30 месяцам длина головы уже достигает 95%.

Все это однако полностью соответствовало бы действительности только в том случае, если бы конечный размер длины головы был точно 49 сант., а в возрасте 30 мес. длина ее была именно 47 сант. На самом же деле 47 сант. есть некоторая средняя величина длины головы для возраста в 30  $(39 - 9)$  мес. и, как всякая средняя величина, она должна иметь свою ошибку. Допустим, что ее ошибка равна  $\pm 0,6$ , тогда будем иметь  $47 \pm 0,6$  сант., что будет уже означать, что длина головы в возрасте  $(39 - 9)$  30 мес. может быть в пределах 45,2 — 48,3 сант.

И, следовательно, возможно, что в возрасте 39 мес. голова достигает 95%, а возможно и нет.

В 45 мес. (36) длина головы, как показывают средние данные измерений, равна 48 сант. Опять-таки, если эта величина получена, например, с ошибкой в  $\pm 0,5$ , мы имеем возможные колебания длины в этом возрасте в 46,5 — 49,5 сант., так-что может быть 95% достигается только в 45 мес.

Из этих примеров следует, что из непосредственного рассмотрения средних данных промеров ответить на вопрос, в каком возрасте размер стати достигает того или иного % от конечного размера, можно только приблизительно, т. е. в некоторых пределах возраста.

Изложенные примеры и рассуждения мы привели для того, чтобы пояснить причины тех расхождений, которые могут получиться, между выводами, полученными на основании анализа формул роста и на основании непосредственного рассмотрения средних величин, полученных из измерений.

Приведем пример такого расхождения.

Проф. П. И. Широких, реферируя работу В. Вагнера, по поводу роста длины головы говорит: „Рост ее в длину замедляется и заканчивается к 3-м годам“ стр. 814. По формуле-же роста (см. табл. № 31) длина головы достигает только в  $(64,5 - 9) = 55,5$  мес. 99% полного размера, т.е. поздней, чем следует из формулировки проф. П. И. Широких. Это расхождение легко объяснимо на основании изложенного вычисления. В самом деле. Разберем, откуда получается заключение проф. П. И. Широких о том, что длина головы заканчивает рост к 3-м годам. Просматривая данные измерений В. Вагнера, мы видим, что в 36 месяцев  $(45 - 9)$  длина головы имеет 48 сант.; а в  $(57 - 9) = 48$  мес. длина ее показана 49 сан.

Если принять последнюю величину за конечный размер, то следовало-бы сказать, что длина головы заканчивает свой рост в 48 мес.  $(57 - 9)$ , т. е. к 4-м годам.

В возрасте  $(69 - 9) = 60$  мес. длина головы показана по измерениям Вагнера в 48,5 сан, т. е. меньше чем в 48 мес. и возможно поэтому также посчитать и  $(69 - 9) = 60$  мес. за возраст, в котором длина головы достигает конечного размера.

Таким образом из непосредственного рассмотрения средних данных промеров головы получаются довольно широкие пределы возрастов, которые можно посчитать за возрасты, когда длина головы заканчивает свой рост.

На основании изложенного легко понять причину указанных расхождений в выводах.

Дело заключается в том, что выводы, полученные из анализа формул роста носят вполне определенный характер, выводы же, построенные на основании средних промеров по существу должны носить характер колебания в известных пределах, так как средние величины получаются с некоторыми ошибками.

Мы не имеем возможности в настоящей работе останавливаться детальнее на обсуждении вопросов роста ланского скота. Нашей задачей было только показать, что закономерности, обнаруженные нами при изучении роста ангельского и шзицкого молодняка, распространяются также и на рост молодняка, который исследовался Вагнером.

Покажем далее, что такие же закономерности имеют место и по отношению других пород молочного рогатого скота, в частности, по отношению роста высоты в холке голландских, джерзейских и айрширских телок.

Это можно видеть из следующей таблицы, в которой сопоставлен фактический рост молодняка указанных пород с ростом, вычисленным мною теоретически по выведенным предварительно формулам.

Таблица № 33

Возраст в месяц.	Голландский скот		Джерзейский скот		Айрширский скот	
	Рост факт. в сант.	Рост, вычислен. в сант.	Рост факт. в сант.	Рост, вычислен. в сант.	Рост факт. в сант.	Рост, вычислен. в сант.
При рождении	71,8	72,79	66,1	66,38	—	—
1 (10) мес.	76,8	78,09	70,3	71,42	70,0	70,30
2 (11)	82,0	82,84	74,7	76,07	75,0	74,88
3 (12)	86,8	87,20	79,3	80,35	79,3	79,09
4 (13)	92,0	91,20	83,9	84,28	84,2	82,95
5 (14)	96,5	94,88	89,3	87,90	89,2	86,51
6 (15)	100,9	98,25	93,7	91,20	92,6	89,76
9 (18)	109,1	106,81	102,8	99,54	99,1	97,98
12 (21)	114,0	113,44	108,3	105,98	103,5	104,31
18 (27)	121,8	122,55	115,6	114,69	111,2	112,89
24 (33)	126,5	128,01	120,4	119,80	116,5	117,91
30 (39)	130,7	131,28	122,6	122,78	119,8	120,85
36 (45)	132,8	133,26	124,2	124,53	121,7	122,56
48 (57)	134,9	135,12	125,6	126,16	123,2	124,18
60(69)	136,2	135,82	—	—	124,7	—

Наиболее подходящими формулами оказались:

для голландского  $y = 136,2(1 - 10^{-0,037x})$ ,

для джерзейского  $y = 127(1 - 10^{-0,039x})^{1.1}$

и для айрширского  $y = 125(1 - 10^{-0,039x})^{1.1}$

Как видно из таблицы, сходство эмпирических и теоретических рядов весьма большое.

Изложенная выше закономерность в росте молодняка относится к среднему росту группы животных.

Само собой разумеется, что представляется интересным выяснить, насколько такая же закономерность имеет место для отдельных животных.

С целью ответить на этот вопрос, мною обработан материал для одного из бычков, взятых из первой группы опыта, проведенного на Миссурийской опытной станции С. R. Moulton, P. F. Trowbrige и L. D. Haigh. (Changes in Form and Weight on Different Planes of Nutrition).

Выбран был бычек № 501, для которого имеются измерения, начиная с возраста 141 дня и кончая возрастом 1429 дней, т. е., почти до 4-х лет (3,92 года).

Бычек № 501 родился 28/III 1907 года и измерялся в следующих возрастах:

Таблица № 34

№№ измер.	Дата измерений	Возраст в мес. от зарождения	№№ измер.	Дата измерений	Возраст в мес. от зарождения	№№ измер.	Дата измерений	Возраст в мес. от зарождения
1	8—16—07	14 мес.	13	5—29—09	36 мес.	25	6—1—10	48 мес.
2	11—15—07	17 „	14	7—2—09	37 „	26	7—8—10	49 „
3	2—22—08	21 „	15	8—2—09	38 „	27	8—1—10	50 „
4	5—27—08	24 „	16	8—30—09	39 „	28	9—1—10	51 „
5	9—7—08	27 „	17	10—2—09	40 „	29	10—1—10	52 „
6	10—27—08	29 „	18	11—1—09	41 „	30	11—4—10	53 „
7	12—1—08	30 „	19	11—30—09	42 „	31	12—2—10	54 „
8	1—2—09	31 „	20	1—5—10	43 „	32	1—6—11	55 „
9	1—28—09	32 „	21	2—4—10	44 „	33	2—2—11	56 „
10	2—22—09	33 „	22	3—5—10	45 „	34	2—25—11	57 „
11	3—26—09	34 „	23	4—2—10	46 „			
12	5—1—09	35 „	24	5—2—10	47 „			

Возраст в месяцах от зарождения вычислен следующим образом: взят возраст от рождения бычка и прибавлено к этому возрасту 287 дней, т. е. время средней продолжительности беременности, полученное число дней с округлением превращено в месяцы.

В ряде нижеследующих таблиц сведены данные промеров, полученные из измерений и вычисленные по выведенным мною формулам роста для бычка № 501.

Таблица № 35, показывающая рост высоты в холке б. № 501 по измерениям и по вычислениям по ф-ле  $y = 143(1 - 10^{-0,033x})$

Таблица № 35

Месяцы от рождения	По измерениям сант. Observed	По вычислениям Calcul.	Месяцы от рождения	По измерениям сант. Observed	По вычислениям Calcul.	Месяцы от рождения	По измерениям сант. Observed	По вычислениям Calcul.
14	93,5	93,65	36	131,0	133,7	48	139	139,3
17	109,5	103,7	37	132,5	134,4	49	138	139,5
21	112,0	114,0	38	132,5	135,0	50	139,5	139,8
24	118,5	119,9	39	133,0	135,6	51	141,3	140,0
27	127,5	124,6	40	134,5	136,2	52	141,5	140,3
29	127,5	127,2	41	135,0	136,7	53	141,5	140,5
30	128,0	128,4	42	135,8	137,1	54	141,0	140,6
31	128,8	129,4	43	136,5	137,6	55	142,0	140,8
32	129,3	130,4	44	137,0	137,9	56	142	140,97
33	129,5	131,4	45	137,5	138,3	57	142,5	141,13
34	130,8	132,2	46	138,0	138,7			
35	130,8	133,0	47	138,0	139,0			

Табл. № 36, показывающая рост высоты в крестце бычка № 501, по измерениям и по вычислениям по формуле  $y = 149(1 - 10^{-0,033x})$

Таблица № 36

Месяцы от рождения	По измерениям сант. Observed	По вычислениям Calcul.	Месяцы от рождения	По измерениям сант. Observed	По вычислениям Calcul.	Месяцы от рождения	По измерениям сант. Observed	По вычислениям Calcul.
14	94,0	97,6	36	137,3	139,3	48	145,0	145,1
17	114,5	108,1	37	138,0	140	49	144,0	145,4
21	119,5	118,8	38	139,0	140,7	50	144,0	145,7
24	127,0	125,0	39	139,8	141,3	51	146,5	145,9
27	131,5	129,9	40	142,0	141,9	52	145,0	146,1
29	132,5	132,6	41	142,5	142,4	53	145,5	146,3
30	133,0	133,8	42	143,0	142,9	54	146,5	146,5
31	134,0	134,0	43	143,0	143,3	55	147,0	146,7
32	135,0	135,9	44	143,5	143,7	56	147,0	146,9
33	135,3	136,9	45	144,0	144,1	57	147,0	147,0
34	135,5	137,8	46	144,5	144,5			
35	136,8	138,6	47	144,8	144,8			



Табл. № 37, показывающая рост длины туловища от плечелопаточного сочленения до моклаков. Данные по измерениям и по вычислениям по формуле  $l = 139(1 - 10^{-0,025x})$

Таблица № 37

Месяцы от рождения	По измерениям сант. Observed	По вычислениям сант. Calcul.	Месяцы от рождения	По измерениям сант. Observed	По вычислениям сант. Calcul.	Месяцы от рождения	По измерениям сант. Observed	По вычислениям сант. Calcul.
14	78,0	76,9	36	121,0	121,5	48	130,0	130,2
17	88,5	86,8	37	121,5	122,5	49	128	130,7
21	97,5	97,5	38	123,0	123,4	50	131	131,2
24	108	104,1	39	123,0	124,3	51	131	131,6
27	111	109,6	40	123,5	125,1	52	128	132,0
29	114,5	112,8	41	125,0	125,9	53	134	132,4
30	115,8	114,3	42	126,5	126,6	54	134	132,8
31	117,3	115,7	43	126,5	127,3	55	133,5	133,1
32	119,0	117,0	44	127,0	128,0	56	135,0	133,5
33	119,0	118,2	45	128,0	128,6	57	137,0	133,8
34	120,3	119,4	46	129,0	129,2			
35	121,0	120,5	47	128,8	129,7			

Табл. № 38, показывающая рост длины туловища от плечелопаточного сочленения до седалищного бугра бычка № 501. данные по измерениям и по вычислениям по формуле  $l = 193(1 - 10^{-0,025x})$

Таблица № 38

Месяцы от рождения	По измерениям сант. Observed	По вычислениям сант. Calcul.	Месяцы от рождения	По измерениям сант. Observed	По вычислениям сант. Calcul.	Месяцы от рождения	По измерениям сант. Observed	По вычислениям сант. Calcul.
14	—	—	36	167	168,7	48	176,5	180,8
17	—	—	37	168	170,1	49	—	—
21	—	—	38	168,5	171,3	50	—	—
24	—	—	39	168,8	172,6	51	180	182,8
27	—	—	40	170,5	173,7	52	181	183,3
29	—	—	41	171,5	174,8	53	185	183,9
30	—	—	42	175	175,8	54	186,3	184,4
31	—	—	43	175	176,8	55	188,0	184,9
32	—	—	44	175	177,6	56	188,0	185,3
33	—	—	45	176	178,5	57	187,5	185,7
34	167	165,7	46	176	179,3			
35	167	167,3	47	176,3	180,1			

Табл. № 39, показывающая рост ширины в моклаках бычка № 501. Данные по измерениям и по вычислениям по ф-ле  $y = 67(1 - 10^{-0,032x})^2$

Таблица № 39

Месяцы от рождения	По измерениям сант. Observed	По вычислениям Ca lcul.	Месяцы от рождения	По измерениям сант. Observed	По вычислениям Calcul.	Месяцы от рождения	По измерениям сант. Observed	По вычислениям Calcul.
14	27,5	28,6	36	57,0	57,9	48	63	63,2
17	37,0	34,1	37	57,5	58,5	49	68,3	63,4
21	38,0	41,5	38	57,5	59,1	50	63,5	63,7
24	46,5	46,1	39	57,5	59,6	51	66	63,9
27	51,5	49,9	40	58,0	60,2	52	65	64,1
29	52,0	52,1	41	60,0	60,6	53	63,5	64,3
30	52,8	53,1	42	61	61,1	54	64,5	64,5
31	53,3	54,0	43	61	61,5	55	65,0	64,7
32	53,8	54,9	44	61	61,9	56	65	64,9
33	54,8	55,7	45	61	62,2	57	65	65,0
34	55,8	56,5	46	63	62,6			
35	56,3	57,2	47	63,5	62,9			

Табл. № 40, показывающая рост глубины груди бычка № 501. Данные по измерениям и вычислениям по формуле  $y = 84,5(1 - 10^{-0,026x})$ .

Таблица № 40

Месяцы от рождения	По измерениям сант. Observed	По вычислениям Calcul.	Месяцы от рождения	По измерениям сант. Observed	По вычислениям Calcul.	Месяцы от рождения	По измерениям сант. Observed	По вычислениям Calcul.
14	47	47,9	36	73,5	74,7	48	80	79,7
17	56	54	37	74,5	75,3	49	80,8	80
21	61,5	60,5	38	75	75,8	50	81	80,3
24	65	64,4	39	74,8	76,3	51	81,5	80,5
27	68	67,7	40	74,5	76,9	52	81	80,7
29	69	69,6	41	76,5	77,3	53	81,5	81
30	70,5	70,5	42	76,5	77,7	54	82,5	81,2
31	71	71,5	43	78	78,1	55	82	81,4
32	72	72,1	44	79	78,4	56	82	81,5
33	72,3	72,8	45	80	78,8	57	84,5	81,7
34	73	73,5	46	80,5	79,1			
35	73,5	74,1	47	80,5	79,4			

Табл. № 41, показывающая рост ширины груди бычка № 501. Данные по измерениям и по вычислениям по формуле  $y = 63(1 - 10^{-0,022x})$ .

Таблица № 41

Месяцы от рождения	По измерениям сант. Observed	По вычислениям Calcul.	Месяцы от рождения	По измерениям сант. Observed	По вычислениям Calculat.	Месяцы от рождения	По измерениям сант. Observed	По вычислениям Calcul.
14	29	32	36	51,8	52,8	48	58	57,5
17	37	36,4	37	52,8	53,3	49	62,0	57,7
21	41,5	41,3	38	53	53,8	50	59,5	58
24	46,5	44,3	39	53,8	54,3	51	61	58,2
27	47,0	47,0	40	54,8	54,7	52	59,5	58,5
29	48	48,5	41	55	55,1	53	61,5	58,7
30	47	49,2	42	55,5	55,5	54	63	58,9
31	47	49,9	43	57	55,9	55	61	59,1
32	49,5	50,5	44	57,3	56,2	56	61	59,3
33	50	51,2	45	58	56,6	57	61	59,5
34	51,5	51,7	46	58,5	56,9			
35	51	52,3	47	58,5	57,2			

Табл. № 42, показывающая рост длины передней ноги бычка № 501. Данные по измерениям и по вычислениям по формуле  $y = 85(1 - 10^{-0,035x})$ .

Length of foreleg.

Таблица № 42

Месяцы от рождения	По измерениям сант. Observed	По вычислениям Calculat.	Месяцы от рождения	По измерениям сант. Observed	По вычислениям Calculat.	Месяцы от рождения	По измерениям сант. Observed	По вычислениям Calcul.
14	57	57,5	36	79	80,3	48	84	83,2
17	66	63,4	37	79,5	80,7	49	81,5	83,4
21	70	69,4	38	80,3	81	50	83,5	83,5
24	72	72,7	39	80,5	81,3	51	82	83,6
27	75,5	75,4	40	81	81,6	52	84	83,7
29	76	76,8	41	81,3	81,9	53	83,5	83,8
30	77,5	77,4	42	82	82,1	54	84,5	83,9
31	78	78,0	43	82,5	82,3	55	83	84
32	78,3	78,6	44	82,5	82,6	56	84	84,1
33	78,5	79,1	45	83	82,7	57	84	84,1
34	79	79,5	46	83,5	82,9			
35	79	79,9	47	83,5	83,1			

Табл. № 43, показывающая рост длины головы бычка № 501. Данные по измерениям и по вычислениям по формуле  $y = 57(1 - 10^{-0,029x})$ .

Таблица № 43

Месяцы от рождения	По измерениям сант. Observed	По вычислениям Calculat.	Месяцы от рождения	По измерениям сант. Observed	По вычислениям Calculat.	Месяцы от рождения	По измерениям сант. Observed	По вычислениям Calcul.
14	34,5	34,6	36	52	51,9	48	55,5	54,7
17	41	38,7	37	52	52,2	49	53,5	54,8
21	42,5	43,0	38	52,8	52,5	50	55	55
24	45	45,5	39	53	52,8	51	55	55,1
27	48	47,6	40	53,5	53,1	52	54,5	55,2
29	51	48,8	41	53,5	53,3	53	56	55,4
30	51	49,3	42	54	53,6	54	55	55,5
31	52	49,8	43	54	53,8	55	55	55,6
32	52	50,3	44	55	54	56	53	55,6
33	52	50,7	45	55	54,2	57	55	55,7
34	52	51,1	46	55	54,4			
35	52	51,5	47	55,3	54,5			

Табл. № 44, показывающая рост ширины челюстей бычка № 501. Данные по измерениям и по вычислениям по формуле  $y = 23(1 - 10^{-0,027x})$ .

Width of jaws

Таблица № 44

Месяцы от рождения	По измерениям сант. Observed	По вычислениям Calcul.	Месяцы от рождения	По измерениям сант. Observed	По вычислениям Calculat.	Месяцы от рождения	По измерениям сант. Observed	По вычислениям Calcul.
14	13	13,4	36	20,3	20,5	48	21,5	21,8
17	16	15,0	37	20,3	20,7	49	22,0	21,9
21	17,5	16,8	38	20,5	20,8	50	21,5	22
24	18	17,8	39	20,5	21,0	51	23,5	22
27	19	18,7	40	21	21,1	52	22	22,1
29	19	19,2	41	21	21,2	53	22,3	22,2
30	19,6	19,4	42	21,5	21,3	54	22	22,2
31	19,8	19,7	43	21	21,4	55	22	22,3
32	19,8	19,8	44	21,3	21,5	56	22	22,3
33	19,6	20,0	45	21,3	21,6	57	22	22,3
34	19,9	20,2	46	21,5	21,7			
35	20	20,4	47	21,8	21,8			

Табл. № 45, показывающая рост обхвата груди бычка № 501, Данные по измерениям и по вычислениям по формуле  $y = 268(1 - 10^{-0,020x})$ .

Girth of chest

Таблица № 45

Месяцы от рождения	По измерениям сант. Observed	По вычислениям Calcul.	Месяцы от рождения	По измерениям сант. Observed	По вычислениям Calcul.	Месяцы от рождения	По измерениям сант. Observed	По вычислениям Calcul.
14	125	127,4	36	214	216,9	48	238	238,6
17	155	145,5	37	221	219,2	49	239,8	239,9
21	168	166,1	38	220	221,4	50	240	241,2
24	182	179,3	39	221	223,5	51	254	242,4
27	191	190,7	40	226	225,5	52	242	243,8
29	202	197,5	41	225	227,4	53	249	244,7
30	200	200,7	42	229	229,3	54	249	245,7
31	200,5	203,7	43	230	231	55	249	246,7
32	205	206,6	44	235	232,7	56	248	247,7
33	208	209,4	45	236	234,3	57	250	248,6
34	208	212,0	46	238	235,8			
35	210	214,5	47	239	237,2			

Из приведенных данных таблицы № 45, относящихся к промерам горрефордского бычка № 501, видно, что расхождения между промерами, полученными из фактических измерений и вычисленными теоретически, для большинства случаев не являются значительными.

Надо иметь в виду, что числовое значение каждого промера, как известно, получается из непосредственных измерений с известной степенью приближенности.

Укажем, как на пример, на измерения обхвата груди бычка № 501: в возрасте 51 месяца измерения дали 254 сант., а в возрасте 52 месяцев обхват груди показан только в 242 сант. Ясно, что такая особенно большая разница происходит от ошибок измерений.

Этими ошибками измерений можно объяснить наблюдаемые в таблице № 45, небольшие расхождения между фактически полученными числовыми значениями промеров и вычисленными теоретически на основании формул роста. Принимая это во внимание, можно считать, что рост отдельных частей тела геррефордского бычка № 501 подчиняется тоже определенной закономерности, которая аналитически может быть достаточно хорошо выражена функциями того же логарифмического вида, как и для растущих ангельских и швицких телок.

В начале настоящей работы было указано, что изучение роста молодняка разных пород имеет значение в смысле уяснения особенностей, характеризующих различные расы животных.

Так как в наших исследованиях изучался рост ангельских и швицких телок, то и попробуем прежде всего разобраться на основании вы-

веденных нами для той и другой породы формул роста, в особенностях этого роста каждой из этих двух пород. С этой целью приведем следующую сравнительную таблицу № 46 (см. стр. 59).

Сравнивая между собой формулы роста отдельных статей, мы прежде всего видим, что максимум, к которому стремится размер каждой из приведенных статей, для швицких телок больше, чем для ангельнских, что вполне понятно, так как швицы вообще крупнее ангельнов.

Следующую, вполне определенную разницу составляют коэффициенты *K*. Они почти во всех формулах для ангельнов больше по абсолютной величине, чем для швицов, а это означает, что аналогичные промеры ангельнов приближаются к конечным размерам раньше, чем швицев. И действительно, из соответствующих граф таблицы № 46 видно, что, например, высота в холке у ангельнов достигает 95% в возрасте  $(32-9) = 23$  месяцев, а у швицев в возрасте 24  $(33-9)$ . Такое же почти запаздывание наблюдается и для высоты в спине и высоты в крестце.

Впрочем, разница в относительном росте этих промеров между ангельнами и швицами незначительна, более заметна аналогичная разница в росте косо́й длины туловища: у ангельнов 99% она достигает в возрасте  $(65-9) = 56$  мес., а у швицев—в возрасте  $(75-9) = 66$  мес. Отсюда можно сделать такой практический вывод.

Осматривая  $4\frac{1}{2}$ —5 летнего ангельна, мы должны иметь в виду, что, всего вероятнее, ему больше не расти в длину, ибо предельной длины он уже достиг в этом возрасте, про животное же швицкой породы этого сказать нельзя, оно достигает предельной длины позднее, в возрасте  $\frac{66}{12} = 5,5$  годов, и, следовательно, от  $4\frac{1}{2}$  летнего швица мы можем еще ожидать увеличения в длину.

Еще большую разницу в относительной скорости роста мы наблюдаем, сравнивая рост промеров длины средней части тела ангельнов и швицев. В этой стати швицы растут на 12 месяцев  $(80-68) = 12$  дольше, чем ангельны, у которых в  $(68-9) = 59$  мес, или в 5 лет эта статья уже достигает практически предельных размеров в длину (99%).

Перейдем к рассмотрению формул роста герефордского бычка № 501 и сравним их с соответствующими формулами роста ангельнов и швицев. Для данной цели помещаем следующую сводную таблицу, показывающую возраст, в котором тот или иной промер достигает известного процента своей конечной величины, а также абсолютную скорость роста в 10-ти, 20-ти, 30-ти и 40-ка месячном возрасте, считая возраст от начала эмбрионального развития (см. табл. 47, стр. 60).

При просмотре этой таблицы бросается в глаза поздний срок, в котором кривые некоторых промеров достигают 99% конечной величины. Так, например, кривая роста ширины груди теоретически достигает 99% в 77 мес., считая от начала эмбрионального периода. Надо, однако, иметь в виду, что скорость роста этой кривой, как видно из этой же таблицы, в возрасте 50 (41 мес.) теоретически равна только 0,25 сант. в месяц, а в 60 (51 мес.)—0,15 сант., т. е. величинам, практически незаметным. И, следовательно, можно считать, что уже в возрасте 60 (51) мес. ширина груди практически выросла до конечных размеров.

Это же следует иметь в виду и по отношению других промеров.

Сравнивая рост глубины, ширины и обхвата груди, мы видим, что кривые первых двух промеров приближаются раньше к конечным размерам, а обхвата груди—позднее.

Название статей	А н г е л ь н ы				Ш в и ц ы							
	Возраст, в котором промер достигает				Возраст, в котором промер достигает							
	75%/о	80%/о	90%/о	99%/о	75%/о	80%/о	90%/о	99%/о				
	Месяцы от зарождения				Месяцы от зарождения							
	Формулы роста				Формулы роста							
Высота в холке . . . . .	14,9	17,3	24,7	32,1	49,4	$y=122,9(1-10^{-0,0405x})$	15,4	17,7	25,6	33,4	51,3	$y=128(1-10^{-0,039x})$
Высота в спине . . . . .	14,6	17,0	24,3	31,6	48,5	$y=123,5(1-10^{-0,0412x})$	15,1	17,5	25,0	32,5	50,0	$y=128(1-10^{-0,04x})$
Высота в крестце . . . . .	14,3	16,6	23,8	30,9	47,5	$y=127,7(1-10^{-0,0421x})$	14,7	17,1	24,4	31,7	48,8	$y=134(1-10^{-0,041x})$
Длина головы . . . . .	18,2	21,2	30,3	39,4	60,6	$y=46(1-10^{-0,033x})$	19,4	22,6	32,3	42,0	64,5	$y=50(1-10^{-0,031x})$
Косая длина туловища . . . . .	19,6	22,8	32,6	42,4	65,2	$y=150(1-10^{-0,0307x})$	22,7	26,4	37,7	49,1	75,5	$y=160(1-10^{-0,0255x})$
Длина средней части тела . . . . .	20,6	23,9	34,1	44,4	68,3	$y=70,6(1-10^{-0,0293x})$	24,1	28,0	40,0	52,0	80,0	$y=74(1-10^{-0,025x})$
Длина задней части тела . . . . .	19,4	22,5	32,2	41,8	64,3	$y=47,33(1-10^{-0,0311x})$	18,8	21,8	31,3	40,7	62,5	$y=48(1-10^{-0,032x})$
Обхват груди за лопатками . . . . .	21,1	24,5	35,1	45,7	70,2	$y=176(1-10^{-0,0285x})$	21,8	25,4	36,4	47,3	72,7	$y=181(1-10^{-0,0275x})$
Глубина груди . . . . .	20,8	24,1	34,5	44,9	69,0	$y=66(1-10^{-0,029x})$	21,5	25,0	35,7	46,5	71,4	$y=67(1-10^{-0,028x})$
Ширина груди за лопатками . . . . .	21,5	25,0	35,7	46,5	71,4	$y=35,5(1-10^{-0,028x})$	22,3	25,9	37,0	48,2	74,1	$y=40(1-10^{-0,0275x})$
Ширина в моклах . . . . .	25,1	28,6	38,6	50,4	75,4	$y=50(1-10^{-0,028x})1,3$	26,1	29,7	40,7	51,6	76,8	$y=52(1-10^{-0,028x})1,4$

Название промеров	Возраст, в котором кривая промера достигает					Скорость роста							Формулы роста
	75%	80%	90%	95%	99%	10 м.	20 м.	30 м.	40 м.	50 м.	60 м.	70 м.	
	Месяцы от зачатия												
Длина передней ноги Length of foreleg	17,2	20,0	28,6	37,2	57,2	3,06	1,37	0,61	0,27	0,12	0,05	—	$y=85(1-10^{-0,035x})$
Высота в холке Height at withers	18,2	21,2	30,3	39,4	60,6	5,08	2,37	1,12	0,52	0,24	0,11	—	$y=143(1-10^{-0,033x})$
Высота в крестце Height at hips	18,2	21,2	30,3	39,4	60,6	5,29	2,47	1,16	0,54	0,25	0,12	—	$y=149(1-10^{-0,033x})$
Длина головы Length of head	20,8	24,1	34,5	44,9	69,0	1,95	1,00	0,51	0,26	0,14	0,07	—	$y=57(1-10^{-0,029x})$
Ширина в моклаках Width at hips	27,3	30,5	40,3	49,9	71,9	2,46	2,20	0,96	0,49	0,24	0,12	—	$y=67(1-10^{-0,032x})^2$
Ширина челюстей Width of jaws	22,3	25,9	37,0	48,2	74,1	0,77	0,41	0,22	0,12	0,06	—	—	$y=23(1-10^{-0,027x})$
Глубина груди Depth of chest	23,2	26,9	38,5	50,0	77,0	2,76	1,52	0,83	0,46	0,25	0,14	—	$y=84,5(1-10^{-0,026x})$
Ширина груди Width of chest	23,2	26,9	38,5	50,0	77,0	1,92	1,16	0,70	0,42	0,25	0,15	—	$y=63(1-10^{-0,022x})$
Длина туловища от плечелопатки до моклаков Length shoulder to hips	24,1	28,0	40,0	52,0	80,0	4,50	2,53	1,42	0,81	0,44	0,25	—	$y=139(1-10^{-0,025x})$
Длина туловища от плечелопатки до седалищной кости Length shold. to ischium	24,1	28,0	40,0	52,0	80,0	6,25	3,51	1,97	1,12	0,62	0,35	—	$y=193(1-10^{-0,025x})$
Обхват груди Girth of chest	30,1	34,9	50,0	65,0	100,0	7,79	4,91	3,10	1,96	1,23	0,78	0,49	$y=268(1-10^{-0,02x})$



Это следует объяснить тем, что рост обхвата груди обуславливается не только ростом глубины и ширины, но еще и нарастанием мягких тканей, благодаря чему грудь приобретает с течением времени в поперечном разрезе форму ближе к прямоугольной (что, как известно, свойственно мясному скоту) и благодаря чему увеличение обхвата груди продолжается до более позднего возраста.

Максимальные размеры, к которым стремятся отдельные промеры у герефордского скота, конечно, больше, чем у ангельнов и швицев, но коэффициенты  $K$  заметно меньше по абсолютному числовому значению.

Так, напр., коэффициент  $K$  для высоты в холке ангельнов равен 0,0405, а для герефордского бычка только 0,033. Для длины туловища у первых коэффициент—0,0307, а у второго—0,025.

Это означает, что рост ангельнов в тех промерах, которые сравниваются в настоящей работе, приближается к предельным размерам раньше, чем рост герефордского бычка.

Так, например, теоретическая кривая роста высоты в холке ангельнов достигает 99% в возрасте 40,4 (49,4—9) месяцев, а герефордского бычка— в возрасте (60,6—9) 51,6 мес., аналогично— длина туловища: (65,2—9)=56,2 мес. (ангельны) и (80—9)=71 мес. (герефордский бычек).

Такой вывод может показаться на первый взгляд парадоксальным. В самом деле. Мы считаем герефордов за более скороспелую породу, а ангельнов, наоборот, за позднеспелую.

Однако, какое содержание обычно вкладывается в понятия скороспелый и позднеспелый?

Один из главнейших признаков, по которому мы привыкли различать скороспелых и позднеспелых животных, заключается в большом приросте скороспелых животных и при том главным образом по весу.

Так, сравнивая в этом смысле по скороспелости ангельнов и герефордов, мы говорим, что первые, например, в двухгодичном возрасте достигают пудов 17-ти, а вторые 36—37 пудов.

Эта большая, бросающаяся в глаза разница живого веса в одном и том же возрасте, а также, конечно, и ряд других признаков, дают нам основание считать герефордов более скороспелыми, сравнительно с ангельнами.

Мы же разбираем иные признаки. Именно, в наших сравнениях идет речь не об абсолютном приросте, а о сравнении возрастов, в которых стати животного достигают того или иного % от их предельных размеров, присущих животному от природы.

Оказывается, что ангельны достигают таких размеров раньше, чем герефордский бычок.

Все это следует из анализа формул роста. Поскольку формулы роста дают величины промеров близкие к действительным, это же, конечно, должно следовать и из непосредственного рассмотрения данных роста отдельных статей.

И действительно, возьмем, напр., высоту в холке герефордского бычка № 501. Из непосредственных измерений видно, что в возрасте 4 годов она равна 142,5 сант. Считая 143 сант. за максимальный размер, мы видим (см. табл. № 35), что 80% от этого конечного размера (114,4 сант.) бычок № 501 имел немного позднее 331-го дня (11 мес.) или, считая от начала эмбрионального развития, в возрасте  $11 + 9,5 = 20,5$  мес., тогда как ангельнские телки по нашим измерениям 80-ти % от конечного размера (98,4 с.) достигают уже в возрасте 8 мес. (или  $8 + 9 = 17$  мес.), т. е. на 3 месяца раньше.

Такие же результаты получатся, если мы сравним рост герефордского бычка с ростом джерзеек. На стр. 50 видно, что джерзейские телята достигают 80-ти % высоты в холке в возрасте около  $(18-9)=9$  мес., т. е., опять таки раньше, чем герефордский бычок. Тот же результат следует из сравнения герефордского бычка с голландскими, айрширскими телятами и ланским молодняком Вагнера. Телята этих пород достигают фактически 80% высоты в холке около 9 месяцев, или, считая от начала эмбрионального развития около 18 месяцев.

Таким образом, имеются на лицо совершенно определенные факты, свидетельствующие о том, что промеры рассматриваемой стати герефордского бычка приближаются медленнее к своим конечным размерам, чем соответствующие промеры ангельских, голландских, джерзейских, швицких и айрширских телок.

По поводу изложенного может быть сделано замечание в том смысле, что в одном случае берутся телки, а в другом бычок. На это можно ответить, что принципиально характер вывода от этого не изменится, так как раса герефордского скота и в женских особях отличается по существу своей природы теми же особенностями от других пород, как и в мужских. В частности нами было произведено сравнение роста герефордского бычка с ростом ангельских бычков, вывод получился в том же смысле, как и изложенный.

Приведем еще для лучшей иллюстрации сводную табличку, выведенную на основании формул роста и показывающую, в каком возрасте высота в холке достигает теоретически того или иного процента от своих конечных размеров.

Таблица № 48

П О Р О Д А	75%	80%	90%	95%	99%	Формулы роста.
Месяцы, считая от начала эмбрион. развития						
Ангельская . . . . .	14,9	17,3	24,7	32,1	49,4	$y = 122,9(1-10^{-0,0405x})$
Швицкая . . . . .	15,4	17,7	25,6	33,4	51,3	$y = 128(1-10^{-0,039x})$
Голландская . . . . .	16,3	18,9	27,0	35,2	54,1	$y = 136,2(1-10^{-0,037x})$
Айрширская . . . . .	16,4	18,9	26,7	34,4	52,3	$y = 125(1-10^{-0,039x})^{1.1}$
Джерзейская . . . . .	16,4	18,9	26,7	34,4	52,3	$y = 127(1-10^{-0,039x})^{1.1}$
Герефордская . . . . .	18,2	21,2	30,3	39,4	60,6	$y = 143(1-10^{-0,033x})$
Ланский скот . . . . .	15,1	17,5	25,0	32,5	50,0	$y = 128(1-10^{-0,04x})$

Эта таблица достаточно хорошо и сжато характеризует особенности роста высоты в холке перечисленных пород; из таблицы видно, что ангельские телки в более раннем возрасте достигают 75%, 80%, 90% высоты в холке.

Высота в холке швицев приближается к этим размерам немного медленнее, а герефордский бычок, имея наибольший конечный размер данной стати, достигает указанных размеров этой стати еще позднее.

Для изучения особенностей роста указанных пород, следует остановиться еще на сравнении абсолютных скоростей роста отдельных статей. Это легко сделать, принявши во внимание данные таблиц №№ 13, 29 и 47.

в которых показаны абсолютные скорости роста. Для примера остановимся на высоте в холке и длине туловища. Из указанных таблиц легко получить следующую сводную табличку по промерам высоты в холке и длины туловища.

Таблица № 49

НАЗВАН. ПОРОД	Скорость роста высоты в холке			
	Возраст, считая от начала эмбрион. разв.			
	10 м.	20 м.	50 м.	40 м.
Ангельская . . .	4,51 с.	1,78 „	0,70 „	0,27
Ланский скот . . .	4,69 „	1,87 „	0,74 „	0,30
Швицкая . . . . .	4,68 „	1,91 „	0,78 „	0,32
Айрширская . . .	4,77 „	2,01 „	0,83 „	0,338
Джерзейская . . .	4,85 „	2,04 „	0,84 „	0,344
Голландская . . .	4,95 „	2,11 „	0,90 „	0,384
Геревордская . . .	5,08 „	2,37 „	1,12 „	0,52
Скорость роста длины туловища				
Ангельская . . .	5,23 с.	2,60 с.	1,27 с.	0,63 с.
Швицкая . . . . .	5,30 „	2,88 с.	1,57 „	0,85 „
Гереворд. бычек	6,25 „	3,51 с.	1,97 „	1,12 „

Сравнение других промеров даст аналогичные результаты. Таким образом, по абсолютному приросту гереворды, конечно, стоят на первом месте.

Если вычислить коэффициенты  $P$ , то они окажутся большими для геревордского бычка, чем для ангельнов и швицев. Для иллюстрации приведем коэффициенты  $P$  для высоты в холке:

для возраста 10 мес. коэффициент  $P$  равен 6,68

для возраста 20 мес. коэффициент  $P$  равен 2,12

для возраста 30 мес. коэффициент равен 0,88

для возраста 40 мес. коэффициент равен 0,38

для возраста 50 мес. коэффициент равен 0,17

Из этих коэффициентов следует, что прирост на каждую единицу высоты в холке геревордского бычка значительнее чем ангельнов.

Итак, в итоге мы приходим к выводу, что промеры геревордского бычка медленнее приближаются к своим максимальным размерам, чем ангельнов и швицев, по абсолютному же приросту геревордский бычок растет сильнее.

И то, и другое объясняется большим природным запасом энергии к росту, присущим геревордам. Благодаря большому запасу энергии, она дольше сохраняется, не иссякает так скоро, как у других пород и поэтому рост идет более продолжительное время. У ангельнов нет такого большого природного запаса энергии к росту, вследствие чего она скорее сходит на нет и поэтому промеры раньше приближаются к своему максимуму.

Этим же большим запасом энергии следует объяснить и абсолютно больший прирост геревордского бычка.

Продолжительность роста связана, повидимому, вообще с конечными размерами. Совершенно очевидно, что большие размеры могут быть достигнуты при условии значительного запаса энергии к росту. Если же ее много, то и действие ее может оказаться на более продолжительное время, поэтому мы часто наблюдаем, что мелкие животные раньше заканчивают свой рост.

Перейдем в дальнейшем к рассмотрению вопроса о том, наблюдаются ли вышеизложенные закономерности в росте других видов сел.-хоз. животных.

В настоящей работе я имею возможность дать ответ на этот вопрос относительно растущих свиней.

С этой целью мною взяты данные о промерах из интересных опытов, проведенных недавно в Аксании-Нова специалистом агрономом Л. К. Гребень и напечатанные в статье: „Влияние кастрации на развитие свиней до годового возраста“, (бюллетень № 2).

Промеры относятся к трем растущим хрякам, метисам английской белой с простой маткой.

Уравнение логарифмических кривых роста хряков получены теми же приемами, какие изложены выше.

Ряд нижеследующих таблиц иллюстрирует данные промеров, полученные в опыте Л. К. Гребня и вычисленные по выведенным мною формулам:

Таблица № 50, показывающая рост высоты в холке фактический и вычисленный по формуле:

$$y = 85 (1 - 10^{-0,054x})^{1,4}$$

Таблица № 50

Месяцы от зарожд.	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Фактич. высота в холке . . . . .	28,7	33,0	37,0	44,0	49,0	54,3	59,7	63,0	63,7	64,3	67,0	68,3
Вычисл. по формуле	28,9	34,55	39,76	44,52	48,87	52,79	56,32	59,50	62,35	64,90	67,16	69,18

Табл. № 51, показывающая рост длины головы фактический и вычисленный по формуле  $y = 34,5(1 - 10^{-0,054x})^{1,1}$

Таблица № 51

Месяцы от зарожд.	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Фактич. длина головы . . . . .	14,5	16,0	18,7	20,7	21,8	24,3	26,8	27,0	28,5	28,5	28,7	28,7
Вычисл. по формуле	14,79	17,01	18,99	20,76	22,33	23,73	24,97	26,07	27,04	27,91	28,67	29,34

Табл. № 52, показывающая рост длины туловища фактический и вычисленный по формуле:

$$y = 156(1 - 10^{-0,073x})^{2,2}$$

Таблица № 52

Месяцы от зарожд.	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Фактич. длина туловища . . . . .	46,2	55,0	70,0	82,3	87,2	102,0	112,0	114,5	124,3	127,3	128,8	133,5
Вычисл. по формуле	45,02	57,5	69,33	80,31	90,23	99,14	107,03	113,96	119,98	125,24	129,73	133,63

Табл. № 53, показывающая рост ширины лба фактический и вычисленный по формуле:

$$y = 19(1 - 10^{-0,037x})$$

Таблица № 53

Месяцы от зародж.	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Фактич. ширина головы . . . . .	7,0	7,3	8,0	10,2	10,3	11,0	12,3	13,0	13,5	13,7	13,7	14,2
Вычисл. по формуле	6,58	7,6	8,53	9,39	10,17	10,89	11,56	12,16	12,72	13,24	13,71	14,14

Табл. № 54, показывающая рост обхвата груди по измерениям и вычисленный по формуле:

$$y = 142(1 - 10^{-0,059x})^{1,6}$$

Таблица № 54

Месяцы от зародж.	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Фактич. обхват груди . . . . .	45,2	53,2	62,0	69,7	79,5	88,0	96,5	99,2	108,3	112,2	114,2	115,3
Вычисл. по формуле	45,47	55,34	64,55	73,01	80,71	87,66	93,91	99,48	104,45	108,87	112,74	116,23

Табл. № 55, показывающая рост длины ноги от локтя до земли по измерениям и вычисленный по формуле:

$$y = 39(1 - 10^{-0,073x})^{1,5}$$

Таблица № 55

Месяцы от зародж.	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Фактич. размер длины ноги . . . . .	17,0	20,7	21,5	24,0	26,0	28,0	31,5	32,0	32,7	33,7	35,5	35,2
Вычисл. по формуле	16,71	19,75	22,44	24,79	26,85	28,63	30,16	31,48	32,60	33,58	34,39	35,08

Табл. № 56, показывающая рост длины плеча от плечелопаточного сочленения до локтя по измерениям и по вычислениям по формуле:

$$y = 38(1 - 10^{-0,065x})$$

Таблица № 56

Месяцы от зародж.	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Фактич. размер длины плеча . . . . .	10,7	13,2	15,5	19,0	19,7	22,8	25,8	26,5	28,2	28,5	28,83	31,3
Вычисл. по формуле	10,54	13,34	16,02	18,57	20,81	22,84	24,76	26,43	27,91	29,23	30,38	31,45

Из рассмотрения всех этих таблиц видно, что закономерности, обнаруженные нами для растущего молодняка ангельнов и швицев, имеют место и для растущих свиней, совпадение между фактическими размерами и вычисленными теоретически по формулам роста чрезвычайно большое.

По условиям печатания настоящей статьи, которая ограничена известным размером, я не имею возможности останавливаться на разработке материалов, относящихся к росту других пород и видов сельскохозяйственных животных и перейду поэтому к краткому заключению.

### Заключение

Сделанное в начале работы предположение (по аналогии на основании работ по растениеводству проф. Митчерлиха) о том, что рост молодняка в каждый момент является пропорциональным ( $A-y$ ), т. е. разности между конечным размером данной стати и размером ее в данный момент, достаточно хорошо оправдалось на всем приведенном выше материале.

Про те кости, рост которых определяется промерами, приведенными в настоящей работе, можно сказать, что каждая из них, при начале ее роста в постембриональный период, имеет определенный запас энергии к развитию. Эта энергия вызывает особенно бурный рост в начале этого периода, а далее по мере того, как она иссякает, и этот рост ослабевает, при чем все эти изменения идут с определенной закономерностью, определяемой выше разобранной логарифмической функцией. При определенном кормлении рост костяка оказывается функцией от возраста.

Из формул роста следует, что в изменениях размеров костей нет тех скачков и зигзагов, которые легко наблюдаются в изменении живого веса растущего организма, в зависимости от временных более или менее резких перемен в кормлении. Если ухудшение в кормлении сразу же отражается падением живого веса, то нельзя сказать относительно костей, что они при плохом кормлении укарачиваются.

При временном плохом кормлении организм теряет, в первую очередь, такие составные части своего тела (жир и некоторые другие соединит.-тканые элементы), которые впоследствии можно легко восстановить при подходящих кормовых условиях. Что же касается костяка, то природа, повидимому, стремится всячески обеспечить этот рост и, возможно, что это совершается за счет составных частей других тканей. Костяк есть основа, и организм стремится во что бы то ни стало создать в первую очередь эту основу. Этим, повидимому, надо объяснить упорный рост костяка в линейных направлениях, благодаря чему этот рост и идет по некоторой кривой, ординаты которой все время увеличиваются до известных пределов и при том, как оказалось, с определенной закономерностью.

Исследование роста молодняка разных пород по разработанному в настоящей работе методу представит большой интерес для сравнительного изучения пород.

Различные породы, несомненно, имеют между собою родство по происхождению. В процессе создания и развития отдельные породы претерпели изменения и стали друг от друга отличаться как фенотипически, так и генотипически. Различия, однако, могли коснуться не всех признаков и по некоторым сохранилось генотипическое сходство.

Мы пытаемся обычно обнаружить это сходство по признакам взрослых животных, но не меньший интерес представит обнаружение таких

сходств в ходе роста развивающегося молодняка. Сравнение формул роста молодняка как раз может дать наиболее ясный ответ на этот вопрос.

Если рост некоторой стати у двух разных пород при одинаковых условиях воспитания выражается одной и той же функцией, то это, конечно, наводит нас на мысль о том, что по данному признаку существует родство данных пород.

Сходные формулы роста одинаковых частей тела при одинаковом воспитании свидетельствуют об единстве происхождения по данному признаку и генетическом родстве сравниваемых пород.

Мы полагаем поэтому, что изучение явлений роста молодняка расширят возможности генетического анализа и представляет, следовательно, с этой точки зрения интерес для генетики.

Раньше мы говорили, что уяснение закономерностей хода развития и изменений форм тела растущего молодняка чрезвычайно существенно для более сознательной ориентировки в вопросах воспитания молодняка. Мы отмечали, что недостаточно одних взвешиваний растущих животных. Постановка опытов по воспитанию их должна сопровождаться исследованиями роста животных путем соответствующих промеров. Такие наблюдения дадут нам возможность вывести формулы роста отдельных статей исследуемых животных.

Эти формулы достаточно хорошо охватят и обобщат материал и мы будем иметь возможность гораздо легче и сознательнее разобраться в той сложной картине фенотипических особенностей растущего животного, которые вызываются той или иной схемой воспитания и теми различными условиями, в которых приходится развиваться животному. Уловить же и понять эти особенности чрезвычайно существенно при оценке результатов воспитания животных.

Белоруссия, Горки. Июль 1927 года

Проф. Н. Найденов.

## Summary.

The growing animals (heifers) have been measured at monthly intervals during growth, from the age of one month up to the age of four years.

The following body measurements were taken of the animals:

Height at withers (Tables 2, 18), Height at back (Tables 3, 19), Height at rump (Tables 4, 20), Length humerus to ischium (Tables 5, 22), Length scapula to hips (Tables 6, 23), Length hips to ischium (Tables 7, 25), Length of head (Tables 8, 21), Depth of chest (Tables 9, 26), Girth of chest (Tables 10, 25), Width of chest (Tables 11, 27), Width of hips (Tables 12, 28).

The average measurements for each age are given in aforementioned Tables.

The investigation of the empirical curves of growth has showed that these curves nearly coincide with the smooth curves of a logarithmic type

The following equation was found to express the growth:

$$y = A(1 - 10^{-kx}),$$

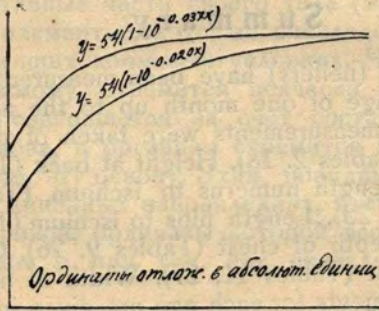
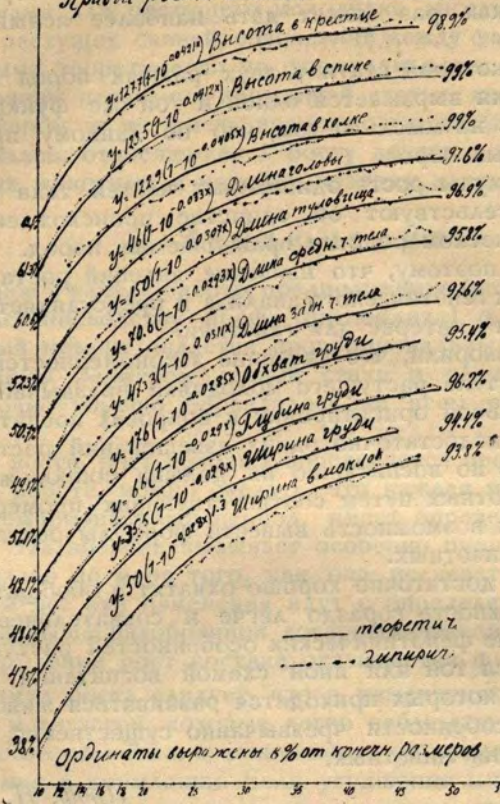
in which  $y$  is the value of the given measurement at any age  $t$  ( $x = t + 9$ ; 9 represents the gestation period),  $A$  is the value of the measurement at maturity,  $K$  is coefficient [constant] (See page 7).

The aforementioned Tables show that the differences between the observed and the calculated data are not large.

1927, july,

N. W. Naidenoff

Кривые роста англнских телок.



ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ:

Стр. 7, строчка 22  
 " 20 " последня  
 " 48 " "

Напечатано:  
 $y = A(1 - 10^{-kx})$   
 1,57; 0,99; 0,62; 0,39  
 48,3

Следует:  
 $y = A(1 - 10^{-kx})$   
 1,76; 1,05; 0,58; 0,31  
 48,8



## Крытычная вільготнасць у жыцці культурных расьлін на розных глебавых тыпах Горацкага раёну<sup>1)</sup>.

(З вынікаў вэгэцыйных досьледаў катэдры агульнага земляробства Беларускай Акадэміі С. Г. за 1925--27 г.г.).

З пачатку вывучэньне гэтага пытання зачэпляла вызначэньне той ступені вільготнасці, пры якой можа ісьці прарастаньне насення культурных расьлін. Так, напрыклад, з прац А. М і п з ' а<sup>2)</sup> відаць, што прарастаньне жытняга насення адбывалася пры розных вільготнасцях: 2,5%, 4,0% і 7,7%, у залежнасьці ад колькасьці гліны ў штучна прыгатаванай глебе. Чым больш было ў апошняй гліны, тым вышэйшая трэба была і вільготнасць для прарастаньня.

Далейшае вырашэньне гэтай праблемы было накіравана ў бок дасьледаваньня той ступені вільготнасці пры прарастанні расьлін ня штучна прыгатаваных субстратаў, а натуральных глеб. Такім чынам, С. Б а г д а н а в<sup>3)</sup> удалося ўстанавіць, што насенне пшаніцы, гароху і рыжэя можа зусім нармальна прарастаць і даваць каранёвую сыстэму на сугліністым падольскім чарназёме, на глухаўскім кааліне і на пяску пры розных вільготнасцях, якія амаль што зусім адпавядалі падвойнай гіграскапічнасьці гэтых глеб. Гэта можна абрысаваць у наступнай табліцы:

№№ па чарзе	Г л е б ы	Гіграскапічнасьць	Вільготнасць пры прарастанні
1	Сугліністы чарназём . . . . .	4,1 %	7,8 %
2	Глухаўскі каалін . . . . .	16,7 „	34,6 „
3	Дробны пясок . . . . .	0,09 „	0,15 „

У працэсе паступовага разьвіцця гэтага пытання трэба было заняцца вывучэньнем ня толькі тэй крайняй вільготнасці, пры якой можа прарастаць насенне, але і тэю ступенню вільготнасці, ніжэй за якую ня можа расьці і разьвівацца дарослая культурная расьліна. Гэткі стан вільготнасці Cameron і Gallagher завуць „к р ы т ы ч н а ю в і л ь г о т н а с ь ц ю“. Момент надыходу крытычнай вільготнасці многія дасьледчыкі лічаць за пачатак завяданьня расьлін, што праяўляецца ў страцтургару і ў адміранні больш кволых частак расьліны. Ёсьць, вядома, і цэлы шэраг унутраных, больш глыбокіх зьмен, парушаючых увесь поступ жыццёвых працэсаў, але ў гэтым артыкуле мы іх чапаць ня будзем

<sup>1)</sup> Даложана гуртку глебазнаўства пры Бел. Акадэміі С. Г. 19-XI—27 г.

<sup>2)</sup> „Журнал Оп. Агр.“, том XII, 1911 г. стар. 116.

<sup>3)</sup> С. Б о г д а н о в. „Об отношении прорастающих семян к почвенной воде“.

Дасьледваньні Н. В. Лобанова<sup>1)</sup> паказалі, што пры наступленьні крытычнай вільготнасьці поступ вады ў расьліну яшчэ ня спыняецца, а значыцца, можа быць навет і прырост сухой расьліннай масы. Калі толькі ізноў падаць вады, расьліна можа аднавіць свой тургар і разьвівацца далей. Калі-ж у гэты час вады ня даць, дык вільготнасьць у глебе яшчэ больш зьменшыцца, аж да таго, што глеба ўжо ня можа даць расьліне ніводнай кроплі вады, і для расьліны наступае сьмерць. Такая ступень вільготнасьці завецца „мертвым запасам“ і амаль што зусім адпавядае адзінарнай гіграскапічнасьці глебы. Нас найбольш цікавіць вывучэньне крытычнай вільготнасьці, як маючай і некаторае практычнае значэньне. На ёй мы і сьпынімся.

У выніку дасьледваньняў гэтага пытаньня расійскімі вучонымі, як С. Багданавым, Н. А. Максімавым, П. А. Костычавым і інш., а таксама цэлым шэрагам замежных вучоных, як А. Mayer'ам Lieberberg'ам, Detmer'ам Briggs'ам і інш. устаноўлена, што граніца для скарыстаньня расьлінамі глебавай вільготнасьці ляжыць паблізу ад падвоенай максымальнай гіграскапічнасьці гэі ці іншай глебы.

У самыя апошнія часы працамі Mitscherlich'a<sup>2)</sup> на нямецкіх глебах, Н. В. Лобанова на падзолавых глебах, А. Л. Маславай на чарназёме Харкаўскай кр. дасьл. ст. устанаўляецца, што крытычная вільготнасьць для расьлін ляжыць на граніцы паміж падвоенаю і патроенаю гіграскапічнасьцю глебы. Гэткія-ж вынікі былі здабыты раней і Heinrich'ам<sup>3)</sup>.

Наогул вызначаецца нейкая залежнасьць паміж гіграскапічнасьцю глебы і даступнаю для расьлін вадою.

Пабачым цяпер, ці ёсьць розьніца ў наступленьні моманту крытычнай вільготнасьці ў залежнасьці ад таго ці іншага роду культурнай расьліны. У працы П. А. Костычава<sup>4)</sup>, які дасьледваў гэтае пытаньне, на аднароднай глебе для некаторых вышэйшых культурных расьлін выявіўся гэткі малюнак:

Расьліны	Вільготнасьць глебы пры завяданьні	Максымальна гіграскапічнасьць глебы	Стасунак паміж $\%$ вільготнасьці пры завяданьні і максымальнаю гіграскапічнасьцю
Жыта . . . . .	10,2	5,2	1,96
Авёс . . . . .	9,2	"	1,77
Ячмень . . . . .	11,1	"	2,13
Канюшына . . . . .	11,5	"	2,21

Як відаць з пададзенай таблічкі, вільготнасьць пры завяданьні розных радоў культурных расьлін амаль што роўная; дзеля гэтага гаварыць аб родавых асаблівасьцях расьлін адносна да крытычнай вільготнасьці ня прыходзіцца. Завяданьне ўсіх расьлін наступіла каля падвоенай максымальнай гіграскапічнасьці. Н. В. Лобанова<sup>5)</sup> у сваёй працы зазначае, што крытычная вільготнасьць не залежыць колькі-небудзь у значнай меры

<sup>1)</sup> Лобанов Н. В. „Критическая для высших растений влажность“. „Научно-агрон. журн.“, № 4, 1925 г.

<sup>2)</sup> Mitscherlich „Bodenkunde für Land- und Forstwirte“, 1923 г.

<sup>3)</sup> Э. Г. Лоске. „С.-х. Метеорология, Москва, 1923 г.“.

<sup>4)</sup> П. А. Костычев. „Почва, её удобрение и обработка“.

<sup>5)</sup> Н. В. Лобанов. „Научно-Агрономч. журнал“ № 4, 1925 г.

ад віду звычайных культурных расьлін. Да такіх самых вынікаў прышлі і амэрыканскія дасьледчыкі Briggs і Schantz.

Значыцца, з пададзеных літаратурных даведак яўна відаць, што ёсьць толькі залежнасьць паміж глебавым тыпам і крытычнаю вільготнасьцю для расьлін і ў меншай меры гэтая залежнасьць знаходзіцца ў сувязі з тым ці іншым родам культурнае расьліны. Магчыма, што пры ўдасканаленьні мэтодыкі азначэньня крытычнай вільготнасьці ўдасца вызначыць і больш яўную адменнасьць ня толькі паміж асобнымі родамі, але і відамі, навет адменамі вышэйшых культурных расьлін.

З прычыны таго, што граніца скарыстаньня глебавай вільгаці расьлінамі для розных глеб, прымаючы пад увагу іх адменнасьць у некаторых фізычных уласьцівасьцях, можа хістацца досыць значна, пэўна, што ў умовах Беларусі, з такою вялікаю рознастайнасьцю глебавых тыпаў, якія розняцца адзін ад аднаго, як па мэханічнаму складу, гэтак і па хэмічных, фізычных і біялягічных уласьцівасьцях, гэтае пытаньне вельмі цікава. Апроч таго, надзвычайна важна і цікава было-б выявіць у мясцовых умовах крытычную вільготнасьць у жыцьці асобных відаў культурных расьлін. Простыя нагляданьні ў калякцыйным гадавальніку катэдры агульнага земляробства ў Горках, пры частковых засушных перыядах 1921 і 1926 г., паказалі, што на адным і тым самым вучастку, пры ўсіх роўных глебавых, тапаграфічных і іншых умовах, некаторыя прадстаўнікі вышэйшых культурных расьлін яўна пакутвалі ад недахопу вільгаці. Больш за таго, пры комплекснай сяўбе ў вэгэцыйных судзінах некалькіх расьлін (конскі боб, віка, авёс) усе гэтыя расьліны па рознаму адчувалі недахоп вады. Першым заўсёды пачынаў вянуць конскі боб, потым авёс і пазьней за ўсіх завядала віка. Розьніца гэтая па часу дасягала ад 1-га да 2-х дзён, а для вікі і таго больш.

Зазначаныя акалічнасьці прымуслі заняцца пытаньнем азначэньня крытычнай вільготнасьці ў жыцьці культурных расьлін на нашых розных глебавых тыпах, паставішы гэтакі ў сувязь з рознымі родамі культурных расьлін, якія ў скарыстаньні глебавай вільгаці, магчыма, маюць сваю некаторую адменнасьць і асаблівасьці, што дазваляе ім пакідаць і розныя колькасьці нескарыстанай глебавай вільгаці.

Дасьледваньне высунутых пытаньняў рабілася вэгэцыйным мэтадам. Першы невялічкі папярэдні досьлед быў пастаўлен яшчэ ў 1925 г. на глебе цяжкага суглінку Стэбутаўскага дасьледчага поля з дзьвюма расьлінамі: конскі боб (*vicia faba minor*) і лубін (*Lupinus angustifolia*) пры двохкратнай паўторнасьці. З фізычных уласьцівасьцяў дадзенай глебы была азначана гіграскапічнасьць, даўшая лічбу 1,63% і вільгаэмістасьць глебавай, даўшая лічбу 35,54%<sup>1)</sup>. Судзіны для досьледу былі цынкавыя, разьмерамі  $h = 25$  см.,  $d = 15$  см. Набіўка судзін зроблена пры вільготнасьці глебы ў 40% ад поўнай яе вільгаэмістасьці 30 траўня, і ў гэты-ж дзень была зроблена сяўба раней падрыхтаваным прарослым насеньнем. Засыпана насеньне на глыбіню  $1\frac{1}{2}$  см., і ўсе судзіны пасья сяўбы былі даведзены па вазе вадою, падачаю яе праз трубку на дно судзіны, да 70% ад поўнай вільгаэмістасьці. У перыяд росту паліўка рабілася па вазе, і вільготнасьць ня спускалася ніжэй 50% ад поўнай вільгаэмістасьці. Такім чынам амплітуда складала 20%. Ня глядзячы на такую амплітуду, усё-ж трэба-было рабіць паліўку амаль штодзённа, а ў сухія і ў жаркія дні і па два разы ў дзень. К 10-му ліпеня расьліны дасягнулі поўнага разьвіцьця і былі ў цьвету. З 17-га ліпеня была спынена падача вады і

<sup>1)</sup> Heinrich'am устаноўлена, што крытычная вільготнасьць не стаіць у сувязі з вільгаэмістасьцю глебы. Fübiling Landw. Zeit. XXIV Neue Folge XIII, 1875.

рабілася нагляданьне за пачаткам завяданьня расьлін. Праз два дні ўся даступная для расьлін вада была ўжо з глебы выцягнута і першыя азнакі завяданьня былі выяўлены на конскім бобу. Лубін яшчэ трымаўся і меў нармальны выгляд. У першы дзень завяданьня расьлін іх не чапалі, і судзіны з расьлінамі пакідаліся на ноч. Дзякуючы начной большай адноснай вільготнасьці паветры, расьліны маглі аднаўляць свой страчаны тургар. З ранку і да 12 гадзін дню ніякіх азнак завяданьня ня было відаць, але ўжо к 2-м гадзінам яўна была прыкметна хворасьць расьлін. Лісьцё зрабіліся зусім вялымі і апусьціліся кнізу, кончыкі асобных лістоў нібы пачалі навет крыху падсыхаць. Пакінутыя на ноч расьліны ўжо не маглі прыняць поўнасьцю нармальны выгляд, і 20 ліпеня раніцою расьліны конскага бобу былі прыбраны. Разам з гэтым з кожнай судзіны былі ўзяты глебавыя спробы, пустою трубкою па ўсёй глыбіні судзін, для азначэньня вільготнасьці. Таксама было зроблена і з лубінам, з тэю толькі розьніцаю, што ўсе гэтыя апэрацыі рабіліся на 2 дні пазьней, г.з, 22 ліпеня. Лічбовы матар'ял, датычны да расьліннай масы конскага бобу і лубіну, падаецца ў наступнай табліцы:

№№ па чарзе	Расьліны досьледу	Вага сьвэргой масы ў грм.	Сярэдняе	Вага паветрана-сухой масы ў грм.	Сярэдняе	Хістаньне	Дакладнасьць нагляданьняў	У 0,0% па масе	Вільготн. расьлін у чае прыборкі	Колькасць выпаранай вады	Трансп. каэфіцыэнт
1	Конскі боб	57,24	60,19	19,14	18,75	+0,39	+2,0%	100	68%	10173	542
2	"	63,15		18,36							
3	Лубін . . .	43,93	41,55	18,43	17,81	+0,615	+3,4%	95	57%	7458	419
4	"	39,18		17,20							

Першае, што можна заўважыць з гэтай таблічкі, гэта розная прадукцыйнасьць дасьледваных расьлін. Пры ўсіх аднакавых умовах культуры конскі боб здолеў стварыць на 5% больш сваей расьліннай масы, чым лубін. Вільготнасьць у час прыборкі расьлін у конскага бобу вышэй на 11% (68), чым у лубіна (57). Знойдзена розьніца, як у колькасці выпаранай вады, так і ў транспірацыйных каэфіцыэнтах. У конскага бобу трансп. каэф. вышэй на 123, чым у лубіна. Вось і ўсё, што можна сказаць аб расьліннай масе. Разгледзім цяпер тую ступень вільготнасьці глебы, пры якой завялі нашыя расьліны. Само азначэньне рабілася звычайным спосабам высушваньня у шклянчках у тэрмастаце па дзэве спробы з кожнай судзіны да сталае вагі пры 100—105°С. Разьмеркаваньне вільготнасьці зроблена на абсалютна сухую глебу і паказана ў наступнай табліцы:

№№ па чарзе	Расьліны	Вільг. глебы ў час завяданьня расьля як сярэдняе з 2-х азнач.	Сярэдняе	Хістаньне	Гіграскапічнасьць	Стасунак паміж глебаваю вільг. пры завяданьні і максым. гіграскапічн.	Вільгае-містасьць	Стасунак паміж глебаваю вільг. пры завяданьні і вільгаеміст.
1	Конскі боб .	3,95	3,91	±0,04	1,63	2,40	35,54	0,11
2	"	3,87			"		"	
3	Лубін . . .	3,69	3,71	±0,02	"	2,28	"	0,10
4	"	3,73			"		"	

Аналіз гэтай таблічкі паказвае, што крытычная вільготнасць для абедзвюх апрабованых расьлін амаль што роўная. Розьніца зусім нязначная і дае лічбу 0,20. Стасунак паміж крытычнаю вільготнасцю і максымальнаю гіграскапічнасцю для конскага бобу 2,40:1 і для лубіну 2,28:1. Стасунак-жа паміж крытычнаю вільготнасцю і поўнаю вільгаёмістасцю для абедзвюх расьлін амаль што роўны. Для больш пэўнага ўстанаўленьня розьніцы ў крытычнай вільготнасці для апрабованых расьлін нашы сярэднія велічыні вільготнасці пры завяданьні трэба апрацаваць матэматычна, карыстаючыся мэтадам варыяцыйнай статыстыкі.

M	$\pm m$	$\rho = \pm \frac{100 \cdot m}{M} \%$	$\frac{M_1 - M_2}{\pm \sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$	У в а г а
M <sub>1</sub> 3,91	$\pm 0,04$	$\pm 1,02\%$	3,3	M — сярэдняя арытмэтычнае вільготнасці пры завяданьні m — сярэдняя памылка P — паказальнік дакладн. $\frac{M_1 - M_2}{\pm \sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$ памылка розніцы
M <sub>2</sub> 3,71	$\pm 0,02$	$\pm 0,54\%$		

Гэткі невялічкі матэматычны аналіз дазваляе сказаць, што ўсё-ж розьніца ў скарыстаньні глебавай вільгаці апрабованымі расьлінамі ёсьць. Пацьвярджэньнем гэтаму зьяўляецца вылічаны ў апошняй графе каэфіцыэнт 3,3, які паказвае, што M<sub>1</sub> і M<sub>2</sub> адносяцца да розных варыяцыйных радоў. Розьніца паміж паказанымі сярэднімі M<sub>1</sub> і M<sub>2</sub> у 3,3 разы перавышае сваю сярэдзінную памылку. Паказальнік дакладнасьці досьледу P для абодвух выпадкаў M<sub>1</sub> і M<sub>2</sub> мае вельмі малую адносную памылку: 1,02% і 0,54%. Бязумоўна, каб у гэтым пераканацца, трэба зрабіць яшчэ некалькі падобных досьледаў, і пры тым са значна большаю паўторнасьцю.

Пры малай паўторнасьці досьледу заўсёды няўхільны элемэнты выпадковасьці, якія могуць зусім перавярнуць сапраўднае значэньне таго фактару, што вивучаецца. Найбольш слабым месцам у гэтай працы трэба лічыць азначэньне часу прыборкі ўраджаю і ўзяцьця глебавых спроб для азначэньня вільготнасці.

Зрабіць яшчэ раз гэты досьлед у 1926 г. па чыста тэхнічных прычынах не ўдалося, але вяліся нагляданьні ў вэгэацыйным доміку над завяданьнем асобных відаў расьлін, высушаных разам у аднэй судзіне. Завяданьне конскага бобу можна было наглядаць і ў полі ў калякцыйным гадавальніку у першай палове ліпеня. Калі ўсе іншыя расьліны ніякіх азнак недахопу вады не праяўлялі, дык боб меў зусім млявы выгляд, і навет апускаліся лісточкі.

Вельмі цікавае нагляданьне над крытычнай вільготнасцю былі зроблены на полі студ. Е. І. Б а з ы л ь в ы м, які зрабіў сваю дыплёмную працу на дасьледчым полі ў Іванове з ільном у 1926 г. Досьлед з ільном быў закладзён на роўным плято на чатырох дзялянках. У ліпені месяцы, з прычыны недахопу ападкаў і глебавай вільготнасці, расьліны пачалі марнець. Некалькі дзён яны падтрымлівалі свой нармальны выгляд, дзякуючы начной значнай вільготнасці паветра, але гэтага было мала і ў адзін з сухіх сонечных днёў, у першай палове ліпеня, значная частка расьлін не змагла вытрываць і палягла на зямлю. У гэты час былі

ўзяты спробныя плячкі ў  $1/2$  кв. мэтры на кожнай дзялянцы, і зроблен падлік завянуўшых расьлін. Адначасна з гэтым былі ўзяты і глебавыя спробы для азначэньня вільготнасьці на глыбіні ворнага пласта. Вынікі нагляданьняў са згоды Е. І. Базылёва падаюцца з яго рукапісу у наступнай табліцы:

№№ па чарзе	Што расло перад ільном	°/о завянуўшых расьлін ільну	Вільготнасьць глебы ў °/о <sup>0</sup> / <sub>10</sub> у час завяданьня	Гіграскапічнасьць	Стасунак паміж вільготнасьцю і гіграскап. у час завяданьня
1	Бульба . . . . .	29,4	4,08	1,34	3,04
2	Канюшына . . . . .	55,6	4,64	1,51	3,07
3	Жыта . . . . .	24,9	4,08	1,25	3,26
4	Бульба . . . . .	59,3	3,91	1,34	2,91

Як відаць з гэтай таблічкі, крытычная вільготнасьць ільну на дадзенай глебе (сярэдні суглінак) блізка ад патроенай максымальнай гіграскапічнасьці, калі прыняць, што поўнага завяданьня яшчэ ня было. Процент выпаўшых расьлін складае на дзялянках 1 і 3 амаль траціну, а на 2 і 4 больш за паловы. Розьніцу гэтую можна прыпісаць уплыву расьлін, якія былі перад ільном, і пладароднасьці глебы.

У 1927 г. удалося паставіць вэгэтацыйны досьлед па больш пашыранай схэме. Задача заключалася ў вызначэньні крытычнай вільготнасьці для расьлін на розных глебавых тыпах. Была ўзята група культурных расьлін, розных з батанічнага боку. Такім чынам была магчыма прасачыць, якая будзе крытычная вільготнасьць для расьлін у залежнасьці ад таго ці іншага глебавага тыпу, а таксама ці ёсьць розьніца паміж асобнымі прадстаўнікамі вышэйшых культурных расьлін адносна таго фактару, які вывучаецца. Расьліны былі ўзяты гэткія: пшаніца яр. (*Triticum vulgare*), конскі боб (*Vicia Faba minor*), лён (*Linum usitatissimum*), лубін (*Lupinus angustifolia*) і віка (*Vicia sativa*). Глебавыя тыпы, што служылі для досьледу, былі наступныя: 1) цяжкі суглінак (па мэх. складу) калякц. гадавальніку, 2) сярэдні ападзолены суглінак Іваноўскага дасьледчага поля, 3) супясок, значна ападзолены Дрыбінскага дасьледчага поля, 4) рачны пясок і 5) торф лугавы фальварку Іванова. Такім чынам, схэма досьледу вызначалася рознасьцю глеб і расьлін. Характарыстыка ўзятых глебавых тыпаў па некаторых іх уласцівасьцях падаецца ў наступнай табліцы:

№№ па чарзе	Глебавы тып	Гіграскапічнасьць	Вільгаёмістасьць вагасная	Колькасьць гумуса	Фізычныя гліны
1	Цяжкі суглінак калякц. гадав. . . . .	1,94%	37,45%	2,32%	31,8%
2	Сярэдні суглінак Іваноўск. дасьл. поля	1,12 „	33,47 „	1,98 „	24,9 „
3	Супясок Дрыбінскага дасьл. поля . . . . .	0,90 „	28,49 „	1,23 „	13,8 „
4	Пясок рачны . . . . .	0,22 „	20,92 „	0,0 „	—
5	Торф лугавы ф. Іванова . . . . .	13,98 „	139,96 „	—	—

Як бачым з пададзенай таблічкі, па дзвюх галоўных водных уласцівасьцях, гіграскапічнасьці і вільгаёмістасьці, узятыя для досьледу

глебавыя тыпы адмяняюцца адзін ад аднаго. Як па гіграскапічнасьці, так і па вільгаёмістасьці, пясок і торф займаюць крайнія граніцы. Гіграскапічнасьць і вільгаёмістасьць розных суглінкаў зьмяншаюцца зусім правільна ад цяжкага суглінку к супяску і ў такой самай паступовасьці ідзе зьмяншэньне і колькасьці гумуса і фізычнай гліны. Да характарыстыкі пяску трэба дадаць, што для досьледу ўзят высеў менш аднаго мілімэтра.

Набіўка судзін зроблена пры вільготнасьці тэй ці іншай глебы ў 40% ад поўнай вагаснай вільгаёмістасьці 26 чэрвеня. Сяўба была зроблена на 2 дні пазьней, г. з. 28 чэрвеня, раней прарослым насеньнем. Ніякага ўгнаеньня ня клалася. Усе судзіны пасья сяўбы былі даведзены вадою па вазе да 70% ад поўнай вільгаёмістасьці глебы, і на працягу досьледа вільготнасьць трымалася паміж 70% і 50% ад поўнай вільгаёмістасьці, як і пры досьледзе 1925 г. Праз тры дні пасья сяўбы пачала зьяўляцца досыць густая рунь пшаніцы, ільну і вікі, на дзень пазьней вышлі лубін і конскі боб. К 5-му ліпеня колькасьць расьлін у кожнай судзіне была выраўнена, пасья чаго пакінута пшаніцы, ільну і вікі па 5 каліў на судзіну, а лубіну і конскага бобу—па 4.

У першую дэкаду ўсе расьліны разьвіваліся зусім нармальна, за выключэньнем пшаніцы, ільну і вікі на торфе, якія дужа выцягваліся і вымагалі апоры. На другой дэкадзе ўжо можна было наглядаць розьніцу ў разьвіцьці кожнага віду расьлін, у залежнасьці ад тэй ці іншай глебы. Пшаніца, напрыклад, вышэй за ўсё была на торфе, крыху ніжэй на цяжкай суглінку, сярэдня была на глебах Іванова і Дрыбіна, і самаю нізкаю была на пяску. Амаль што гэтакі-ж самы малюнак быў і на іншых расьлінах. Праз 2 тыдні пасья сяўбы расьліны так добра разьвіліся, што трэба было станавіць каркасы. Азначэньне крытычнай вільготнасьці праз нагляданьні над завяданьнем лепш за ўсё зрабіць над маладымі расьлінамі, калі яны бываюць найбольш чулымі да розных вонкавых фактараў росту. Бяручы гэта пад увагу, крытычная вільготнасьць для дасьледваных глебавых тыпаў была азначана тады, калі расьліны былі ў месячным узросьце. Праз 20 дзён пасья сяўбы, г. з. 18-га ліпеня, зроблена была апошняя паліўка і з гэтага часу вада больш не давалася. Пагода была ясная і сухая. Першы дзень без паліўкі расьліны адчувалі сябе нармальна, але за тое на другі дзень пад вечар на конскім бобу па яго надворнаму выглядзе можна было ўбачыць пачатак крытычнай вільготнасьці. Лісьцё, хоць яшчэ і не апускалася, але было ўжо вялым. За ноч яно ізноў паправілася да свайго нармальнага выгляду, але ўжо к 12 гадзін дню конскі боб на торфе вельмі хутка пачаў вянуць і апусьціў лісьцё. У гэты момант расьліны зараз-жа здымаліся, сырая маса іх важылася, і тут-жа бралася па 2 глебавых спробы з кожнай судзіны па ўсёй іх глыбіні ў раней узважаныя шклянчкі. 22 ліпеня гэтакім чынам былі зняты лён, пшаніца і лубін на ўсіх глебах, з розьніцаю па часу на 3—4 гадзіны. Апошняю на ўсіх глебавых адменах здымалася віка,— 23 ліпеня. Цікава адзначыць, што ў гэтым досьледзе было некалькі судзін, дзе была пасеяна віка разам з конскім бобам, на ўсіх адменах, і пакінутыя без вады першымі завядалі на ўсіх глебах расьліны конскага бобу. На глебе, напрыклад, Іванойскага дасьл. поля, пасья завяданьня конскага бобу, віка трымалася яшчэ каля 2-х дзён.

Узятыя глебавыя спробы важыліся і зьмяшчаліся ў тэрмастат для высушваньня. Сушка цягнулася 8 гадзін пры 100—105°C. Першы раз спробы важыліся праз 6 гадзін сушкі, другі раз—яшчэ праз 2 гадзіны. Дзякуючы гэтаму розьніца паміж першым і другім высушваньнем была мізэрнаю.

Перш чым разглядаць вільготнасць глебы пры завяданні, супынімся на разглядзе велічыні ўраджаю сырой і сухой масы, вільготнасці расьлін у час прыборкі, колькасці выпаранай вады і транспірацыйнага каэфіцыэнту. Матар'ял гэты відаць з наступнай табліцы:

№№ па чарзе	Глеба	Расьліна	Вага сухой масы ў грам.	°/о вільготнасці расьлін у час прыборкі	Транспірацыйны каэфіцыэнт	У °/о °/о па паветранс-сухой масе як сярэдняе па ўсіх глебах
1	Цяжкі суглін .	Яр. пшаніца	0,72	64,0	365	100
2	Сярэдні „	„ „	0,60	64,7	401	
3	Супясок . . .	„ „	0,53	68,4	386	
4	Пясок . . . . .	„ „	0,34	51,4	432	
5	Торф . . . . .	„ „	1,15	73,8	358	
	Сума . .		3,34	332,3	1942	
	Сярэдняе		0,67	64,46	388,4	
6	Цяжкі суглін .	Конскі боб	1,30	82,6	596	207
7	Сярэдні „	„ „	1,25	83,6	624	
8	Супясок . . .	„ „	1,21	84,8	648	
9	Пясок . . . . .	„ „	1,20	83,1	606	
10	Торф . . . . .	„ „	2,03	84,9	574	
	Сума . .		6,99	419,0	3048	
	Сярэдняе		1,39	83,8	609,6	
11	Цяжкі суглін .	Лён	0,54	52,3	513	41
12	Сярэдні „	„ „	0,16	33,3	644	
13	Супясок . . .	„ „	0,22	46,3	600	
14	Пясок . . . . .	„ „	0,13	23,5	785	
15	Торф . . . . .	„ „	0,37	61,5	621	
	Сума . .		1,42	216,9	3163	
	Сярэдняе		0,28	43,38	632,6	
16	Цяжкі суглін .	Лубін	1,12	79,3	467	171
17	Сярэдні „	„ „	1,07	79,3	479	
18	Супясок . . .	„ „	1,96	77,7	515	
19	Пясок . . . . .	„ „	0,91	81,0	601	
20	Торф . . . . .	„ „	1,68	81,1	415	
	Сума . .		5,74	398,4	2477	
	Сярэдняе		1,15	79,68	425,4	
21	Цяжкі суглін .	Віка	0,24	41,4	579	52
22	Сярэдні „	„ „	0,27	50,9	574	
23	Супясок . . .	„ „	0,25	47,0	644	
24	Пясок . . . . .	„ „	0,30	52,3	483	
25	Торф . . . . .	„ „	0,72	63,6	537	
	Сума . .		1,78	255,2	2817	
	Сярэдняе		0,35	51,04	563,4	



Пры аналізе пададзенай табліцы можна убачыць, што яравая пшаніца найбольшую расьлінную масу, як па сырой, так і па сухой вазе, дала на торфе 0,15 гр. На цяжкім суглінку ўраджай зьнізіўся больш, чым на палозу—0,72 гр. На сярэднім суглінку і таго менш—0,60 гр. На супяску—0,53 гр., і самы нізкі ўраджай быў на пяску—0,34 гр. Гэткі-ж малюнак відаць і на іншых відах расьлін, за выключэньнем ільну на торфе і вікі на пяску. Так, напрыклад, конскі боб даў найвышэйшы ўраджай—2,03 гр. на торфе, і далей застаецца гэтка-ж самая паступовасьць, як і ў яравой пшаніцы; ураджай спадае ад цяжкага суглінку к пяску: 1,30 гр., 1,25 гр., 1,21 гр. і 1,20 гр.

Лён найбольшую масу даў на глебе цяжкага суглінку калякцыйнага гадавальніку—0,54 гр.; крыху ніжэйшы ўраджай на торфе—0,37 гр.; яшчэ ніжэй на глебе Дрыбінскага і Іваноўскага дасьледчага поля, і самы нізкі ўраджай быў на пяску—0,13 гр.

Лубін дае той самы малюнак, што пшаніца і конскі боб, г. з. найвышэйшы ўраджай быў на торфе—1,68; на цяжкім суглінку маем 1,12; на сярэднім—1,07, на лёгкім 0,96 і на пяску 0,91 гр.

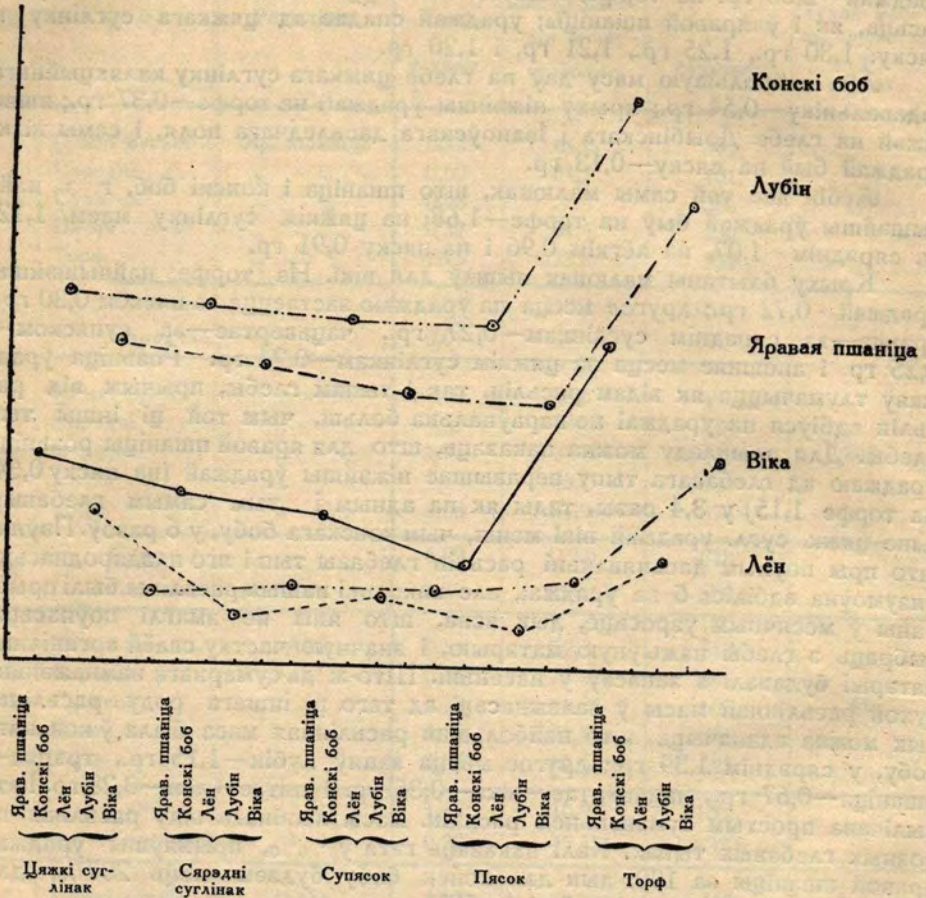
Крыху блытаны малюнак вышаў для вікі. На торфе найвышэйшы ўраджай—0,72 гр.; другое месца па ўраджаю застаецца за пяском 0,30 гр., трэцяе—за сярэднім суглінкам—0,27 гр., чацьвёртае—за супяском—0,25 гр. і апошняе месца за цяжкім суглінкам—0,24 гр. Розьніца ўраджаяў тлумачыцца як відам расьлін, так і тыпам глебы, прычым від расьлін адбіўся на ураджаі не параўнальна больш, чым той ці іншы тып глебы. Для прыкладу можна паказаць, што для яравой пшаніцы розьніца ўраджаю ад глебавага тыпу перавышае ніжэйшы ўраджай (на пяску 0,34, на торфе 1,15) у 3,4 разы, тады як на адным і тым самым глебавым тыпе цяжк. сугл. ураджай вікі менш, чым конскага бобу, у 6 разоў. Пэўна, што пры поўным дасьпяваньні расьлін глебавы тып і яго пладароднасьць бязумоўна адбіліся-б на ўраджаі, але паколькі нашыя расьліны былі прыбраны ў мясячным узросьце, дык ясна, што яны не змаглі поўнасьцю выбраць з глебы пажыўную матэрыю, і значную частку сваёй арганічнай матэрыі будавалі з запасаў у насенні. Што-ж да сумарнага намнажэньня сухой расьліннай масы ў залежнасьці ад таго ці іншага роду расьліны, дык можна адзначыць, што найбольшая расьлінная маса была ў конскага бобу, у сярэднім 1,39 гр.; другое месца заняў лубін—1,15 гр., трэцяе—пшаніца—0,67 гр., чацьвёртае—віка—0,35 гр. і пятае—лён—0,28 гр. Гэта вылічана простым сумаваньнем расьлін. масы асобнага віду расьліны па розных глебавых тыпах. Калі паказаць гэта ў  $\frac{0}{100}$ , прыняўшы ўраджай яравой пшаніцы за 100, дык для конск. бобу будзем мець 207 $\frac{0}{100}$ , для лубіну—171 $\frac{0}{100}$ , ільну—41 $\frac{0}{100}$  і вікі—52 $\frac{0}{100}$ .

Як па ўраджаю расьліннай масы, так і па утрыманьні вады першае месца займаюць расьліны на цяжкім суглінку і на торфе. Што-ж да  $\frac{0}{100}$  вільготнасьці расьлін у час прыборкі, дык гэтка розьніца зьмяншаецца. Дзеля гэтага можна гаварыць толькі аб сярэдняй вільготнасьці асобнага роду тэй ці іншай расьліны. Для пшаніцы сярэдняя вільготнасьць 64,46 $\frac{0}{100}$ , конск. бобу—83,80 $\frac{0}{100}$ , ільну—43,38 $\frac{0}{100}$ , лубіну 79,68 $\frac{0}{100}$  і вікі—51,04 $\frac{0}{100}$ . Наогул найвышэйшая вільготнасьць расьлін была ў конскага бобу і ніжэйшая ў ільне. Па транспірацыйнаму каэфіцыэнту маем гэтакі малюнак: найвышэйшы каэфіцыэнт мае лён—632,6, крыху ніжэй—конскі боб—609,6; трэцяе месца займае віка—563,4, чацьвёртае—лубін—495,4 і апошняе—яр. пшаніца—388,4.

З пададзенага матар'ялу вызначаецца, што на прадукцыйнасьць расьліннай масы ў мясячным узросьце большы ўплыў робіць родавы

склад расьлін, чым глебавы тып. Відавочна гэта прадстаўлена на дыяграме № 1 па сухой расьліннай масе.

Дыяграма № 1  
Сухая расьлінная маса



Як бачым, крывыя, што характарызуюць ураджай адной якой-небудзь расьліны на розных глебавых тыпах, роўныя і ўздымаюцца толькі на торфе, тады як на адным і тым самым глебавым тыпе паміж ураджаяў асобных прадстаўнікоў расьлін відаць вельмі вялікі дыяпазон. Для прыкладу адзначым ураджай вікі і конскага бобу на цяжкім суглінку (0,24—1,30).

Гэтым можна і скончыць разгляд ураджая расьліннай масы і перайсьці к разбору крытычнай вільготнасці для расьлін у залежнасці ад глебавага тыпу. Крытычную вільготнасць амэрыканскія дасьледчыкі Briggs і Schantz прапанавалі назваць каэфіцыентам заваданьня расьлін, які характарызуе сабою ступень вільготнасці глебы, паказаную ў % ад абсалютна сухой вагі апошняй, пры якой лісьцё тэе

ці іншае расьліны, якая расьце і разьвіваецца, пачынаюць вянуць. Са знадворнага боку завяданьне можна разглядаць, як чыста фізычную зьяву, але разам з тым трэба мець на увазе, што з гэтай зьяваю зьвязан цэлы шэраг фізыялягічных працэсаў, што адбываюцца ў арганізме расьліны. У ніжэй пададзенай табліцы паказаны каэфіцыэнты завяданьня расьлін (крытычная вільготнасьць) і стасунак паміж каэф. завяданьня і найбольшаю гіграскапічнасьцю тэй ці іншай глебавай адмены:

Глеба	Расьліна	Каэфіцыэнт завяданьня	Сярэдняе M	Сярэдняя памылка $\pm m$	Дакладнасьць нагляданьня $\rho = \frac{m}{M} \cdot 100\%$	Клясы па каэф. завядан.	Гіграскапічнасьць глебы	Стасунак паміж каэф. зав. і макс.м.гіграск.	У в а г а
Цяжкі суглінак	Ярав. пшаніца	5,26— 5,45	5,35	$\pm 0,09$	1,68%	II	1,94	2,75	Каэфіцыэнт завяданьня вылічан на абсолютна сухую глебу.
	Конскі боб . . .	6,19— 6,07	6,13	$\pm 0,06$	0,97 „	I	„	3,16	
	Лён . . . . .	6,32— 6,56	6,44	$\pm 0,12$	1,86 „	I	„	3,32	
	Лубін . . . . .	5,32— 5,50	5,41	$\pm 0,09$	1,66 „	II	„	2,78	
	Віка . . . . .	4,27— 4,90	4,58	$\pm 0,31$	6,76 „	II	„	2,36	
Сярэдні суглінак	Ярав. пшаніца	2,24— 2,45	2,34	$\pm 0,105$	4,48%	II	1,12	2,09	
	Конскі боб . . .	3,78— 3,11	3,44	$\pm 0,335$	9,73 „	I	„	3,06	
	Лён . . . . .	3,08— 3,24	3,16	$\pm 0,08$	2,53 „	I	„	2,82	
	Лубін . . . . .	3,13— 3,07	3,10	$\pm 0,03$	0,97 „	I	„	2,76	
	Віка . . . . .	2,40— 2,36	2,38	$\pm 0,02$	0,84 „	II	„	2,12	
Суپیсок	Ярав. пшаніца	1,81— 1,77	1,79	$\pm 0,02$	1,11%	I	0,90	2,00	
	Конскі боб . . .	2,92— 2,30	2,61	$\pm 0,31$	11,87 „	I	„	2,90	
	Лён . . . . .	2,23— —	(2,23)	$\pm —$	— „	I	„	2,48	
	Лубін . . . . .	2,50— 2,69	2,59	$\pm 0,09$	3,47 „	I	„	2,87	
	Віка . . . . .	2,38— 1,92	2,15	$\pm 0,23$	10,70 „	I	„	2,39	
Пясок	Ярав. пшаніца	0,72— 0,70	0,71	$\pm 0,01$	1,40%	I	0,22	3,23	
	Конскі боб . . .	0,58— 0,62	0,60	$\pm 0,02$	3,33 „	II	„	2,73	
	Лён . . . . .	0,68— 0,62	0,65	$\pm 0,03$	4,61 „	I	„	2,95	
	Лубін . . . . .	0,55— 0,55	0,55	$\pm 0,00$	0,00 „	II	„	2,50	
	Віка . . . . .	0,70— 0,51	0,60	$\pm 0,09$	15,00 „	I	„	2,73	
Торф	Ярав. пшаніца	39,15—38,59	38,87	$\pm 0,28$	0,72%	II	13,98	2,78	
	Конскі боб . . .	46,03—44,23	45,13	$\pm 0,90$	1,99 „	I	„	3,22	
	Лён . . . . .	44,13—43,69	43,91	$\pm 0,22$	0,50 „	I	„	3,14	
	Лубін . . . . .	42,53—38,50	40,51	$\pm 2,01$	4,96 „	I	„	2,89	
	Віка . . . . .	32,86—37,30	35,08	$\pm 2,22$	6,32 „	II	„	2,51	

Разглядаючы пададзеную таблічку, супынімся перш за ўсё на расьлінах, якія вырасьлі на глебе цяжкага суглінку калякцыйнага гадавальніку. З усіх расьлін, як бачым, найбольш чулым к недахопу вільгаці быў лён. Пры вільготнасьці глебы ў 6,44% ён ужо ня мог чэрпаць у патрэбнай для сябе колькасьці воду і пачынаў вянуць. Паблізу ад гэтай расьліны стаіць конскі боб, для якога каэфіцыэнт завяданьня ровен 6,13. Крыху ніжэйшы каэфіцыэнт завяданьня ў лубіна—5,41, пшаніцы—5,35 і ніжэй ад усіх для вікі—4,58. Раўняючы гэтыя лічбы для ўсіх расьлін, бачым, што

розніца па абсалютнай велічыні ня такая ўжо вялікая; напрыклад, паміж каэф. завяд. ільну і вікі ўсяго толькі 1,86, тады як у адносных велічынях гэта дае больш 33%. Наогул родавыя асаблівасці ў большасці

выпадкаў нязначныя, але калі ўзяць формулу 
$$\frac{M_1 - M_2}{\pm \sqrt{m_1^2 - m_2^2}} = K$$
 для па-

раўнання каэфіцыентаў завядання асобных прадстаўнікоў культурных расьлін, дык іх можна падзяліць на клясы. Падставаю для вызначэння клясы па каэф. завяд. гэі ці іншай расьліны ёсьць велічыня „К“. Раўнуючы найбольшы каэфіцыэнт завядання з найменшым па паказанай формуле, і калі „К“ было  $\leq 3$ , дык  $M_2$  пакідалася ў гэі самай клясе, што і  $M_1$ . Калі-ж велічыня „К“ была  $> 3$ , дык  $M_2$  адносілася ўжо да другога клясы, і далейшае параўнаньне вялося ўжо з  $M_2$ , трымаючыся тых самых правіл. Такім чынам, на цяжкім суглінку калякц. гадав. лён і конскі боб, як найбольш патрабуючыя вады, пападаюць у першую клясу, а лубін, пшаніца і віка—у другую.

Зьвяртаючыся да графы, якая паказвае стасунак паміж каэфіцыэнтам завядання і найбольшаю гіграскапічнасьцю, бачым, што ён ляжыць у граніцах ад 2,36 да 3,32.

Разгледзім цяпер каэфіцыэнт завядання гэтых самых расьлін на глебе сярэдняга суглінку Іваноўскага дасьледчага поля. Наогул, трэба адзначыць, што каэфіцыэнт завядання для ўсіх расьлін на гэтай глебе значна ніжэйшы, чым на глебе цяжкага суглінку. Калі там мы мелі каэфіцыэнт ад 6,44 да 4,58, дык тут маем толькі ад 3,44 да 2,34. На гэтай глебе найбольш чulyм аказаўся конскі боб, каэфіцыэнт завядання у якога ровен 3,44. Лён стаў тут ужо на другое месца—3,16; паблізу ад яго стаіць лубін—3,10, віка перайшла на перадапошнія месца—2,38, уступішы сваё месца па цяжкаму суглінку.

Калі гэтыя расьліны разьбіць на клясы па каэфіц. завядання, дык конскі боб і лён пападаюць у 1-ю клясу, сюды-ж перайшоў і лубін, а ў другой клясе засталіся пшаніца і віка. Цікава адзначыць, што стасунак паміж каэф. завяд. і максымальнаю гіграскапічнасьцю застаецца амаль што такім самым, як і для глебы цяжкага суглінку.

На глебе Дрыбінскага дасьледчага поля каэф. завядання конскага бобу, як і ў папярэднім выпадку, быў самы высокі—2,61, для лубіну—2,59, на трэцяе месца стаў лён—2,23, віка—2,15 і яравая пшаніца—1,79. Калі-ж разьбіць па каэф. завядання на клясы згодна вышэй паказанай формулы, дык усе расьліны пападаюць у адну клясу, што сьведчыць аб адсутнасці розніцы каэфіц. завядання. Наогул тут гэты каэфіцыэнт ніжэйшы, чым на дзвёх ранейшых глебах, але паколькі тут ніжэй і максымальная гіграскапічнасьць (0,90), дык стасунак паміж ёю і каэфіцыэнтам завядання застаецца амаль што таксама ў граніцах ад 2 да 3.

Для расьлін, што вырасьлі на пяску, каэфіцыэнт завядання вышэй вельмі нізкі. Для пшаніцы—0,71, ільну—0,65, конскага бобу і вікі—0,60 і для лубіну толькі 0,55. Гэта сьведчыць аб тым, што пясок хутчэй, чым усе апрабованыя глебы, аддае сваю вільгаць расьлінам. З пяску расьліны могуць скарыстаць амаль што ўсю без астачы ваду, пакінуўшы толькі каля 1%, тады як на цяжкім суглінку мы бачылі, што расьліны пры вільготнасці глебы ў 6 з лішнім % ужо церпяць недахоп вады. Стасунак паміж каэф. завядання і максымальнаю гіграскапічнасьцю мала чым адмяняецца ад раней разгледжаных глеб, і знаходзіцца таксама ў большасці выпадкаў у граніцах ад 2 да 3.

Зусім іншыя лічбы мы маем для каэф. завядання на торфе. Так,

напрыклад, для конскага бобу гэты каэфіцыент, як найбольшы, ровен 45,13, для ільну—43,91, лубіну—40,51, пшаніцы—38,87 і вікі—35,08. Ня гледзячы на гэтку высокі каэф. завяд. для ўсіх расьлін (45,13 і 35,08), усё-ж стасунак паміж імі максымальнаю гіграскапічнасьцю выраўніваецца таксама, як і па ўсіх іншых глебавых тыпах гэтага досьледу, даючы лічбу, блізкую каля 3-х. Найбольшы стасунак быў для конскага бобу—3,22, для ільну—3,14, лубіну—2,90, пшаніцы—2,78 і вікі—2,50. Разьбіўка на клясы дае той самы малюнак, што і на сярэднім суглінку, г. з. конскі боб, лён і лубін пападаюць у першую клясу, а пшаніца і віка—у другую.

Як бачым, граніца даступнай расьлінам глебавай вады на розных глебавых тыпах хістаецца досыць значна. Амплітуда гэтага хістаньня пачынаецца ад 0,55% на пяску і ідзе да 45,13% на торфе. Каб вызначыць адменнасьць у крытычнай вільготнасьці для расьлін у залежнасьці ад адменнасьці глебавага тыпу, скарыстаем і тут спосаб варыяцыйнай статыстыкі, і распрацуем матэматычна сярэдняе значэньне каэфіцыэнтаў завяданьня расьлін па асобных глебавых тыпах. Вынікі гэтага відаць з наступнай табліцы:

Глебы	Расьліны	Каэфіцыент завяданьня	Сярэдняе M	Сярэдзінная памылка $\pm m$	Паказальнік дакладнасьці $\rho = \frac{M}{100 \cdot m} \%$	Клясы па каэфіцыэнту завяданьня	$M_1 - M_2$ $\pm \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$	Гіграскапічнасьць глебы	Стасунак паміж каэфіц. завяданьня і максымал. гіграскапічнасьцю
Цяжкі сугл.	Яр. пшаніца . . . . .	3,35	5,582	$\pm 0,321$	5,73	II	$M_1 - M_2$ 6,9 : 1	1,94	2,87
	Конскі боб . . . . .	6,13							
	Лён . . . . .	4,44							
	Лубін . . . . .	5,41							
	Віка . . . . .	4,58							
Сярэдні сугл.	Яр. пшаніца . . . . .	2,34	2,884	$\pm 0,221$	7,66	III	$M_2 - M_3$ 2,3 : 1	1,12	2,57
	Конскі боб . . . . .	3,44							
	Лён . . . . .	3,16							
	Лубін . . . . .	3,10							
	Віка . . . . .	2,38							
Супясок	Яр. пшаніца . . . . .	1,79	2,274	$\pm 0,152$	6,68	III	$M_3 - M_4$ 10,72 : 1	0,90	2,52
	Конскі боб . . . . .	2,61							
	Лён . . . . .	2,23							
	Лубін . . . . .	2,59							
	Віка . . . . .	2,15							
Пясок	Яр. пшаніца . . . . .	0,71	0,622	$\pm 0,027$	4,34	IV	$M_5 - M_4$ 21,99 : 1	0,22	2,82
	Конскі боб . . . . .	0,60							
	Лён . . . . .	0,65							
	Лубін . . . . .	0,55							
	Віка . . . . .	0,60							
Торф	Яр. пшаніца . . . . .	38,87	40,70	$\pm 1,802$	4,42	I	$M_5 - M_1$ 19,19 : 1	13,98	2,91
	Конскі боб . . . . .	45,13							
	Лён . . . . .	43,91							
	Лубін . . . . .	40,51							
	Віка . . . . .	35,08							

У гэтай табліцы вылічан сярэдні каэфіцыент завяданьня ўсіх расьлін, у залежнасьці ад рознага глебавага тыпу. Нарэшце маем, што для глеб цяжкага суглінку гэты сярэдні каэфіцыент завяданьня будзе 5,582; для сярэдняга суглінку—2,884, для супяску—2,274, пяску—0,622 і торфу—

40,70%. Дакладнасць досьледу хістаецца ў граніцах ад  $\pm 7,66\%$  да  $\pm 4,34\%$ .

Раўнуючы сярэдні каэфіцыент завядання, вылічаны як сярэдні з усіх расьлін на цяжкім суглінку, з гэтым самым сярэднім на глебе сярэдняга суглінку, маем перавышэньне розьніцы паміж гэтымі дзвюма вялічынямі над іх сярэдзіннаю памылкаю ў 6,9 разоў. Гэта можна сказаць напэўна; тады як паміж каэфіцыент завядання на сярэднім суглінку і на супяску розьніца перавышае сваю сярэдзінную памылку ў 2,3 разы, што не дае магчымасьці ўпэўніцца ў адменнасці гэтых двух глебавых тыпаў па каэфіцыенту завядання.

Паміж супяском і пяском ёсць ужо значная адменнасць: розьніца перавышае сваю памылку ў 10,72 разоў, а паміж пяском і торфам—у 21,99 разоў. Навет паміж торфам і цяжкім суглінкам ёсць адменнасць, і розьніца перавышае сваю памылку ў 19,19 разоў.

Карыстаючыся пададзенаю вышэй формулаю  $\frac{M_1 - M_2}{\pm \sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$ , знойдзеныя сярэднія велічыні каэфіцыентаў завядання па розных глебавых тыпах падзялілі на клясы, пры гэтым выявілася, што толькі сярэдні і лёгкі суглінкі пападаюць у адну клясу, а ўсе іншыя тыпы належаць да іншых кляс. У I клясе апынуўся торф, у II—цяжкі суглінак, у III—сярдні і лёгкі суглінак і ў IV—пясак. На падставе гэтага напэўна можна сказаць, што знойдзеныя каэфіцыенты завядання адносяцца да розных варыяцыйных радоў, і што крытычная вільготнасць у жыцці расьлін на гэтых глебах будзе розная.

Такім чынам, пададзены аналіз лічбаў дазваляе сказаць, што каэфіцыент завядання знаходзіцца ў большай залежнасці ад глебавага тыпу, чым ад роду расьліны. Як-бы розны ні былі каэф. завядання на тым ці іншым глебавым тыпе, стасунак паміж імі і гіграскапічнасцю адпаведнай глебы усюды амаль што роўны, каля 3-х (для цяжк. суглінку—2,87, сярэдн. сугл.—2,57, супяску—2,55, пяску—2,82 і торфу—2,91). Гэтакім чынам можна лічыць, што крытычная вільготнасць для расьлін на апрабаваных глебах ляжыць паблізу ад патроенай максымальн. гіграскапічнасці.

Уплыў глебавага тыпу і роду расьлін на каэфіцыенты транспірацыйны і завядання паказан на дыяграме № 2. (гл. дыягр. на 83 стар.).

На транспірацыйны каэфіцыент большы ўплыў зрабілі роды расьлін чым глебавы тып, і наадворт, на каэфіцыенце завядання роды расьлін мелі пасыўную, падлеглую ролю, а у больш значнай меры выявіўся ўплыў глебавага тыпу.

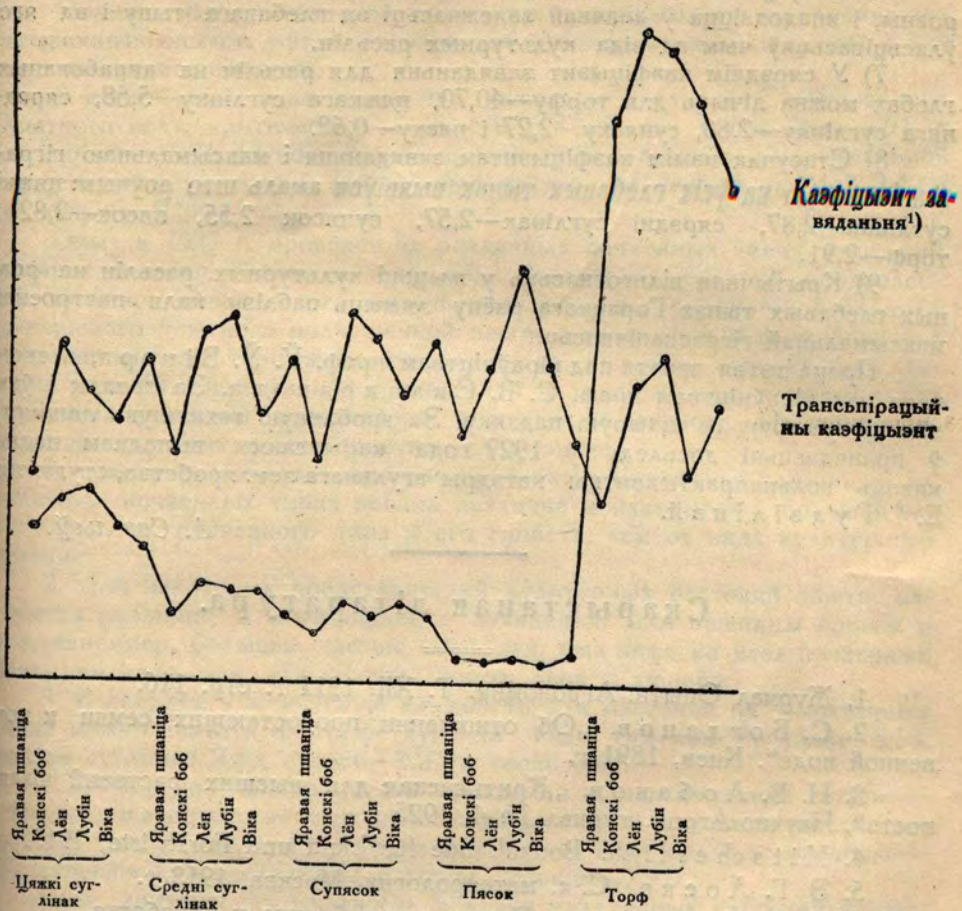
Дзякуючы вялікай рознастайнасці глебавых адмен з іхнымі фізічнымі і хэмічнымі ўласцівасьцямі, гэтаю працаю пытаньне ня можа лічыцца канчаткова вырашаным. Трэба будзе дадаць яшчэ шмат карэктываў, пачынаючы з самой мэтодыкі, перш чым сказаць што-небудзь пэўнае па гэтаму пытаньню. Канечна, патрэбна рабіць і далей азначэньне крытычнай вільготнасці на большай групе культурных расьлін і ў розных стадыях росту; увязушы ўсё гэта з рознымі глебавымі паземамі, як гэта прапануе Н. В. Лобанаў. Тым ня менш, зробленая нам праца можа быць некатораю арыентыроўкаю пры азначэньні крытычнай вільготнасці для таго ці іншага глебавага тыпу Горацкага раёну.

На падставе гэтай працы і здабытага лічбовага матар'ялу па пытаньню азначэньня крытычнай вільготнасці ў жыцці культурных расьлін на розных глебавых тыпах можна адзначыць наступнае:

- 1) У месячным узросьце найбольшую расьлінную масу стварыў

## Дыяграма № 2.

транспірацыйны каэфіцыент і каэфіцыент завядання.



конскі боб, другое месца заняў лубін, трэцяе—пшаніца, чацьвертае—віка і пятае—лён.

2) Асобныя прадстаўнікі вышэйшых культурных расьлін у залежнасьці ад глебавага тыпу далі розны ўраджай. Найбольшая маса была на торфе, а найменшая—на пяску. У прамежку ўраджай расьлін правільна спадае ад цяжкага суглінку к супяску.

3) Вільготнасьць расьлін к моманту завядання знаходзіцца ў тэй самай паступовасьці, як і ўраджай сухой расьліннай масы.

4) Транспірацыйны каэфіцыент найбольшы быў для ільну (632,6), крыху ніжэйшы для конскага бобу (609,6), вікі (563,4), лубіну (495,4) і пшаніцы (388,5). Глебавы тып не рабіў уплыву на зьменнасьць транспірацыйнага каэфіцыэнту.

5) Для некаторых прадстаўнікоў вышэйшых культурных расьлін

1) Крывая па каэфіц. завядання на торфе паказана ў 2 разы меншым прастаным маштабе.

нашага досьледу вызначаецца розніца ў каэфіцыэнце завяданьня. Для пшаніцы і вікі па большасьці каэфіц. завяданьня быў ніжэйшым на ўсіх глебавых тыпах, чым к. з. для конскага бобу, ільну і лубіну.

6) Каэфіцыэнт завяданьня расьлін на розных глебавых тыпах вельмі розны, і знаходзіцца ў значнай залежнасьці ад глебавага тыпу і ад яго ўласьцівасьцяў чым ад віда культурных расьлін.

7) У сярэднім каэфіцыэнт завяданьня для расьлін на апрабованых глебах можна лічыць для торфу—40,70, цяжкага суглінку—5,58, сярэдняга суглінку—2,88, супяску—2,27 і пяску—0,62.

8) Стасунак паміж каэфіцыэнтам завяданьня і максымальнаю гіграскапічнасьцю на ўсіх глебавых тыпах выявіўся амаль што роўным: цяжкі суглінак—2,87, сярэдні суглінак—2,57, супясок—2,55, пясок—2,82 і торф—2,91.

9) Крытычная вільготнасьць у жыцьці культурных расьлін на розных глебавых тыпах Горацкага раёну ляжыць паблізу каля пастроенай максымальнай гіграскапічнасьці.

Праца гэтая пачата пад кіраўніцтвам праф. Ё. Ё. Вінер а, а скончана пад кіраўніцтвам праф. С. В. Скандракова. За парады і ўказаньні прыношу ім шчырую падзяку. За зробленую тэхнічную дапамогу ў правядзеньні досьледу ў 1927 года карыстаюся выпадкам падзякаваць вольнапрактыканты катэдры агульнага земляробства, студэнты Е. І. Гудзілінай.

А. Савельеў.

### Скарыстаная літаратура.

1. Журнал Опытн. Агрономии. Т. XII. 1911 г. стр. 116.
2. С. Богданов. „Об отношении проростающих семян к почвенной воде“. Киев, 1891 г.
3. Н. В. Лобанов. „Критическая для высших растений влажность“. Научно-Агрон. журнал № 4, 1925 г.
4. Mitscherlich. Bodenkunde für Land und Forstwirte, 1913.
5. Э. Г. Лоске. С.-х. метеорология. Москва, 1913 г.
6. П. А. Костычев. Почва, ее удобрение и обработка.
7. Проф. С. П. Кравков. Курс общего земледелия. Т. I, 1925 г.
8. Проф. Н. А. Максимов. Физиологические основы засухоустойчивости растений 1926 г.
9. А. В. Трофимов. О пленчатой влаге в почве. Научно-Агронимический Журнал № 9, 1927 г.
10. В. Г. Александров. О продуктивности транспирации. Труды Тифлисскаго Ботаническаго Сада. 1920 г.
11. Маслова. Отчет о вегетац. опытах за 1924-25 г. г. отдела полеводства Харьковской Областной С.-Х. Опытной Станции.
12. Н. М. Тулайков. Растения и почва в условиях засушливого Поволжья. Научно-Агронимический Журнал № 9, 1925 г.
13. Проф. К. К. Гедройц. Химический анализ почв.
14. П. Н. Константинов. К вопросу о транспирации и засухоустойчивости растений. Научно-Агронимический Журнал № 7—8, 1925 г.



## Критическая влажность в жизни культурных растений на различных почвенных типах Горещкого района.

Определение критической влажности производилось в условиях вегетационных опытов, путем определения степени влажности почвы в момент завядания растений.

В опыте 1925 года, на почве тяжелого суглинка Стебутовского Опытного поля, критическая влажность для конских бобов была 3,91, а для люпина—3,71. Отношение-же критической влажности к максимальной гигроскопичности почвы (1,63), выражается для первых цифрой 2,40 и для второго 2,28.

Опыт в 1927 г. проведен на различных почвенных типах (тяжелый суглинок коллекц. питомника каф. общ. земледелия, средний оподзоленный суглинок Ивановского опытно. поля, супесь, сильно-оподзоленная Дрибинского опытного поля, речной песок и торф луговой ф-ка Иваново) с различными культурными растениями: (яр. пшеница, конский боб, лен, люпин и вика). Определение критической влажности или коэффициента завядания растений произведено в месячном возрасте. На основании полученных данных можно отметить следующее:

1. Коэффициент завядания растений или критическая влажность на различных почвенных типах весьма различна и находится в большей зависимости от почвенного типа и его свойств, чем от вида культурного растения.

2. Для некоторых представителей культурных растений опыта намечается различие в коэффициенте завядания. Для пшеницы яровой и вики, например, большею частью коэф. зав. был ниже на всех почвенных типах, чем коэф. зав. для конских бобов, льна и люпина.

3. В среднем критическую влажность для растений на испытанных почвах можно считать на торфе луговом 40,70, тяжелом суглинке 5,58, среднем суглинке 2,88, супеси—2,27 и песке 0,62.

4. Отношение коэффициента завядания к максимальной гигроскопичности почв опыта, на всех почвенных разностях оказалось почти одинаковым, так, на тяжелом суглинке получилось 2,87, среднем суглинке—5,57, супеси—2,55, песке—2,82 и торфе луговом—2,91.

Итак, критическая влажность в жизни культурных растений на различных почвенных типах Горещкого района лежит близко около тройной максимальной гигроскопичности.

## Der kritische Feuchtigkeitsgehalt im Leben der Kulturpflanzen auf verschiedenen Bodenarten des Gorkischen Kreises.

Die Bestimmung des Feuchtigkeitsgrades wurde unter den Bedingungen der vegetativen Versuche mittelst Feststellung des Feuchtigkeitsgehaltes des Bodens im Augenblick des Verwelkens der Gewächse ausgeführt.

In dem Versuche vom Jahre 1925 war die kritische Feuchtigkeitsgrenze auf der Ackerkrume des schweren sandigen Lehmes des Stebutischen Versuchsfeldes für Pferdebohnen—3,91 und für Lipinen—3,71. Das Verhältniss aber des kritischen Feuchtigkeitsgehaltes zur maximalen Hygroscopicität des Bodens (1,63) wirt für die ersteren durch die Zahl 2,40 und für die letzteren durch 2,28 zum Ausdruck gebracht.

Der Uersuch des Jahres 1927 wurde auf verschiedenen Bodenarten ausgeführt: auf schwerem sandigem Lehm aus der Sammlung der Pflanzschule des Lehrstuhles für Allgemeine Ackerbaulehre, auf mittlerem podsolirtem sandigem Lehme des Iwanowo'schen Versuchsfeldes, auf lehmigem Sande des stark podsolirten Dribinschen Versuchsfeldes, auf Flusssand und Wiesentorf des Vorwerkes Iwanowo mit verschiedenartigen Kulturpflanzen und zwor: Sommerweizen, Pferdebohnen, Flachs, Lupine und Wicke.

Die Bestimmung des kritischen Feuchtigkeitsgrades oder der Koëfficient des Welkens der Pflanzen wurde in einmonatlichem Alter vorgenommen. Auf Grund der erhaltenen Zahlen lässt sich folgendes anführen.

1. Der Abwelkungscoëfficient der Pflanzen oder der kritische Feuchtigkeitsgehalt ist auf verschiedenen Bodenarten äusserst verschieden und steht in höherem Masse in Abhängigkeit von Bodentypus und seinen Eigenschaften, als von der Art der Kulturpflanzen.

2. Für einige Vertreter der Kulturpflanzen des Versuches liess sich ein Unterschied bei den Abwelkungscoëfficienten feststellen, bei Sommerweizen und Wicke, zum Beispiel, war der Abwelkungscoëfficient meist auf allen Bodentypen niedriger, als der Abwelkungscoëfficient für Pferdebohnen, Flachs und Lupinen.

3. Im Durchschnitt kann man den kritischen Feuchtigkeitsgehalt der Pflanzen auf den untersuchten Böden—auf Wiesentorf mit 40,70, auf schwerem sondigem Lehm mit 5,58, auf mittlerem sandigem Lehme mit 2,88 auf lehmigen Sande mit 2,27 und im Sande auf 0,62 angeben.

4. Das Verhältniss des Abwelkungscoëfficient zur maximalen Hygroscopicität der Versuchsböden erwies sich bei allen Bodenverschiedenheiten fast gleich, so wurde für schweren sandigen Lehm 2,57, für mittleren sandigen Lehm 2,57, für lehmigen Sand 2,55, für Sand 2,82 und für Wiesentorf 2,9 i gefunden.

Und somtbeträgt der kritische Feuchtigkeitsgehalt im Leben der Kulturpflanzen auf den verschidenen Bodenarten des Gorkischen Kreises etwa das Dreifache ihrer maximalen Hygroscopicität.

A. Saure'jew.

## Уплыў колькасці малака ў рознага роду выпайках на развіццё цялят.

З мэтай прасачыць уплыў колькасці малака на індывідуальнае развіццё цялят у варунках навучальнае фэрмы Беларускае Акадэміі Сельскае гаспадаркі <sup>1)</sup> з пачатку 1927 году намі рабіліся назіранні над развіццём арганізму ў маладых жывёлін за ўвесь малочны перыяд (10 тыдняў) пры рознага роду выпайках.

Пад назіраннем спачатку было 10 цялят, каторыя выпайваліся па 4 нормах. Першая норма (27,3 в. для цёлак і 30 в. для бычка) мясцовая, навучальнае фэрмы <sup>2)</sup> (гл. табліцу нормаў), па каторай выпайвалася 3-е цялят—1 бычок і 2 цёлкі I гр. Другая норма—Вусьпенскае фэрмы (26,3 в. для цёлак і 30,3 в. для бычка) з некаторымі зьменамі; па гэтай норме спачатку паілася тое цялят—бычок і 2 цёлкі, II гр., потым 1 цёлка выбыла. Трэцяя норма—Бутырскага хутара (13,8 в. для цёлкі і 16,3 в. для бычка) цэльнага малака, па каторай таксама паілася тое цялят (III гр)—бычок і 2 цёлкі, з якіх адна выбыла, і, нарэшце, па 4-й норме „сялянскай“ (8 в.) цэльнага малака выпайваўся толькі адзін бычок IV гр.

Бясспрэчна, што пры правярцы вышэйпаказаных норм. неабходна было-б мець ня меней трох цялят у кожнай групе, бо групы з большай колькасцю жывёлін шмат больш здавальняюць усякага дасьледчыка, але умовы фэрмы не дазволілі гэтага зрабіць.

Цяляты для досьледу ўзяты былі ад наступных кароў:

### Х А Р А К Т А Р Ы С Т Ы К А М А Т А К:

Табліца № 1

Групы	№№ па парадку	Назва кароў	Пароднасьць	Масьць	Колькіх цялят	Жывая вага
I	1	Пацешная	тырольска-гарбатаўская	чырв.-вішн.	9	390 кг.
	2	Тулія	швіцкая	мышастая	5	480 „
	3	Сумота	яраслаўская	чорная з бел. мордаю	4	360 „
II	4	Хвіліна	(мэтыс) дамешка швіцка-ангельскае крыві	цёмна-бурая	4	420 „
	5	Надзея	(мэтыс) дамешка сыментальскае крыві	сьветла-рыж.	3	455 „
III	6	Егаза	(мэтыс) дамешка ангельн. і швіцкай крыві	цьмяна-рыж.	5	390 „
	7	Ласка	(мэтыс) дамешка швіцкае крыві	бурая	4	385 „
IV	8	Мармыль	мясцовая	рыжая	4	407 „

<sup>1)</sup> Прапанова праф. М. В. Найдзёнава з мэтай пазнаёміць студэнтаў С.-Г. Акадэміі

<sup>2)</sup> Складзена загадчыкам фэрмы Т. А. Паўлавым.

Як відаць з дадзенае табліцы, каровы, ад якіх узяты цяляты, ня былі аднастайны, як па пародах, таксама і па ўзросту, бо час цяленьня не дазволіў падабраць адпаведных жывёлін к правядзеньню намечанага досьледу.

Характарыстыка быкоў:

Табліца № 2

№№	Назва	Пароднасьць	Масьць	Узрост	Жывая вага
1	Венус	Белоруская	чырвоная	8/VII—24 г.	442 кг.
2	Велікан	"	тыграватая	26/III—24 г.	517 "

Хаця абое быкі беларускае пароды, але яны значна адрозьніваюцца адзін ад другога, як па экстэр'еру, масьці, вазе, таксама і па тэмпэраманту. Першы — Венус больш флегматычны і спакойней за другога Велікана.

З племянных запісаў відаць, што як першы, так і другі быкі паходзілі ад малочных кароў, дзеля чаго і набыты былі на фэрму.

Характарыстыка цялят:

Табліца № 3

Група	№№	Род	Масьць	Жывая вага пры нарадж. ў кілягр.	Бацька	Матка
I	402	цёлка	тыграватая	28,55	Велікан	Тулія
	404	"	чорн. з бел. галав.	25,45	"	Сумота
	419	бычок	чырвоная	34,0	Венус	Пацешная
II	407	цёлка	чырвоная	35,9	Велікан	Надзея
	428	бычок	тыграватая	34,0	Венус	Хвіліна
III	434	цёлка	бурая	31,0	Велікан	Ласка
	410	бычок	чырвоная	32,0	Велікан	Егаза
IV	432	бычок	стракатая	28,5	Венус	Мармыль

З дадзенае табліцы відаць, што ўсе бычкі, а таксама і цёлкі, па-стаўлены на досьлед, былі аднастайны з бацькаўскага боку, акрамя бычка № 410, і рознастайны з боку матак па адзначаных раней прычынах.

У кожную групу ўвайшлі зусім аднастайныя цяляты па ўзросту і таксама яны мала чым адрозьніваліся адно ад другога па вазе.

Пэрыяд досьледу цягнуўся 10 тыдняў для кожнае групы, апрача IV групы, над катораю вяліся назіраньні толькі 8 тыдняў, бо цялё за-  
хварэла.

Пры разглядзе табліцы № 4 паення цёлак па нормах Горацкае навучальнае фэрмы, можна заўважыць, што на працягу 10 тыдняў даецца выключна цэльнае малако, і, пачынаючы з першага дня, колькасць яго паступова і роўнамерна павялічваецца цераз кожныя 3 тыдні да 6 тыдню, потым колькасць малака пачынае роўнамерна зьмяншацца да канца паення.

Усяго цэльнага малака даецца 337 літраў (27,3 в.). Максимальная дзённая дача малака роўна  $8\frac{1}{2}$  літрам у канцы 5-га тыдню. З шостага тыдню колькасць даваньня малака пачынае паступова зьмяншацца, а замест яго дабаўляецца канцэнтраваны корм толькі ў выглядзе аднаго ільнянога жмыху (макухі). Дзённая дача жмыху пачынаецца з невялічкай колькасці, з 125 гр., з паступовым дабаўленьнем цераз кожныя 3 дні па 50 гр. і даводзеньнем яго ў суткі да 800 гр. ў канцы паення. Усяго жмыхаў за пэрыяд паення цёлкам даюць 15,125 кіляграмаў.

Роўнамернае разьмеркаваньне малака і канцэнтраванага корму з невялічкай дабаўкай цераз кожныя 3 дні карысна ў адносінах здароўя жывёлін і спадручна для рабочых.

Сена пачынаюць даваць спачатку ў нязначнай колькасці на 5-м тыдні, калі цялё пачынае ім „патворыцца“, а потым задаюць уволю, даводзячы яго ў апошнія тыдні да  $1\frac{1}{2}$ —2 кіляграмаў у суткі.

З табліцы № 5 (гл. табліцу) магчыма бачыць норму навучальнае фэрмы для паення бычкаў.

Па гэтай норме цэльнае малако таксама разьмяркоўваецца роўна-  
мерна з паступовым павялічэньнем цераз кожныя 3 дні і з даводзеньнем агульнае колькасці да  $369\frac{1}{2}$  літраў (30 вёдзер) на працягу 10 тыдняў. Найвялікшая колькасць малака, 10 літраў, задаецца ў сярэдзіне 5 тыдню. З 6-га дня гэтага-ж тыдню малако зьмяншаецца, і пераходзяць к дачы канцэнтраванага корму, таксама ў выглядзе толькі ільняных жмыхаў, з паступовым павялічэньнем цераз кожныя 3 дні. Усяго жмыхаў за-  
даецца 17,225 кіляграмаў. У параўнаньні з нормаю для паення цёлак (табліца № 4) па гэтай норме колькасць цэльнага малака павялічана на 32,5 літраў, г. зн. на  $9,7\%$ , дзеля чаго адразу задаюць яго ў першыя дні па 3 літры, а не па 2, як цёлкам, і паступова павялічваюць.

Канцэнтраванага корму бычкам у пэрыяд паення даецца на  $13,8\%$  больш, як цёлкам.

Сена таксама, як і цёлкам, задаецца ўволю; спачатку даюць невя-  
лічкую колькасць, а потым паступова даводзяць да 2 кіляграмаў. У дадзеных нормах адсутнічаюць крэйда, касьцяная мука, соль і вада, надта неабходныя для разьвіцьця маладога арганізму.

Разглядаючы табліцу № 6, катора я прадстаўляе норму паення цёлак Вусьпенскае фэрмы, некалькі зьмененую мною, можна бачыць, што ўсяго цэльнага малака на працягу 10 тыдняў задаецца 324 літры (26 з залішкам вёдзер). Дзённая дача малака разьмяркоўваецца роўнамерна на кожныя 3 дні і паступова павялічваецца да сярэдзіны 5-га тыдню, максимум  $8\frac{1}{2}$  літраў у дзень, пасля чаго малако паступова зьмяншаецца, і з гэтага часу дабаўляецца к малаку канцэнтраваны корм у выглядзе ільнянога жмыху, аўсянае мукі і пшанічных асерак.

Разьмяркоўваецца канцэнтраваны корм роўнамерна на першыя 4 дні кожнага тыдню і на 3 апошніх з нязначным павялічэньнем (150 гр.) у параўнаньні з папярэднімі дачамі. Даецца так дзеля таго, каб, папершае,

**Норма вышайкі дёлак Горацкае вучэбнае фармы Беларускае Акадэміі С. Г.** Табліца № 4

Узрост ў тыхніх	Малая дэзьнага ў літрах							Усяго за 7 дзён	Сярэдне за 1 дзень	Макхі іьнянае ў кіліграмах							Усяго за 7 дзён	Сярэдне за 1 дз.	Сена						
	Д н і									Д н і															
	1	2	3	4	5	6	7			1	2	3	4	5	6	7									
1. . . . .	2	2	2	3	3	3	4	19	2,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2. . . . .	4	4	5	5	5	5	5	33	4,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
3. . . . .	5	6	6	6	6,5	6,5	6,5	42,5	6,07	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
4. . . . .	7	7	7	7,5	7,5	7,5	7,5	51	7,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
5. . . . .	7,5	7,5	8	8	8	8,5	8,5	56	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
6. . . . .	8,5	8	8	8	7	7	7	53,5	7,6	—	0,125	0,125	0,125	0,200	0,200	0,200	0,975	0,162	—	—	—	—	—	—	
7. . . . .	6	6	6	5	5	5	4	37	5,3	0,250	0,250	0,250	0,300	0,300	0,300	2,050	0,293	0,250	0,293	0,250	0,293	0,250	0,293		
8. . . . .	4	4	3	3	3	3	3	23	3,2	0,400	0,400	0,450	0,450	0,450	0,450	3,050	0,435	0,400	0,435	0,400	0,435	0,400	0,435		
9. . . . .	3	2	2	2	2	2	2	15	2,1	0,450	0,500	0,500	0,500	0,600	0,600	3,750	0,536	0,450	0,536	0,450	0,536	0,450	0,536		
10. . . . .	1	1	1	1	1	1	1	7	1,0	0,700	0,700	0,700	0,800	0,800	0,800	5,300	0,757	0,700	0,757	0,700	0,757	0,700	0,757		
Усяго	48	47,5	48	48,5	48	48,5	48,5	337 д.	27,3в.	4,8	1,800	1,925	2,025	2,175	2,350	2,350	2,450	15,125	0,445	—	—	—	—	—	—

а д а д е ц я в о л о у



Нормы выпайкі д'ялак Вусьпенскае фармы, некалькі відазьменаныя

Табліца № 6

Узрост у	Мадака дэльнага ў дзірач							Усяго за 7 дзён	Сярэдне ў 1 дз.	Моцнага корму ў кілаграмах						Усяго моцнага корму ў тыдзень	Сярэдне ў 1 дзень
	Д									4 дні	3 дні	3 дні	3 дні				
	1	2	3	4	5	6	7										
Тыднёнах	1	2	3	4	5	6	7		Макухі ільнянае	Мукі аўсянае	Высвак пшан.	Макухі ільнянае	Мукі аўсянае	Высвак пшан.			
1	2	3	4	5	6	7	23	3,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	4	4,5	4,5	4,5	5	5	32,5	4,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	5,5	5,5	5,5	6	6	6	39,5	5,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	7	7	7	7,5	7,5	8	51,5	7,35	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	8	8	8,5	8,5	8,5	7,5	56,5	8,07	0,050 (2 дні)	0,100	—	—	—	—	—	0,300	0,150
6	7,5	6,5	6,5	6,5	5,5	5,5	43,5	6,2	0,100	0,100	0,100	0,150	0,150	0,150	—	2,550	0,364
7	4,5	4,5	4,5	4	4	4	29	4,1	0,200	0,200	0,200	0,250	0,250	0,250	—	4,650	0,664
8	3,5	3,5	3	3	3	3	22	3,1	0,300	0,300	0,300	0,350	0,350	0,350	—	6,750	0,964
9	3	2,5	2,5	2,5	2	2	16,5	2,35	0,350	0,350	0,350	0,400	0,400	0,400	—	7,800	1,114
10	2	2	2	2	1	1	11	1,55	0,450	0,450	0,450	0,500	0,500	0,500	—	9,900	1,414
Усяго	46,5	46,5	47,5	47,5	45,5	45	324	4,63	5,700	5,800	5,600	4,950	4,950	4,950	31,950	0,863	

З а д а е ц я ў в о л ю



## Нормы для выпайки бычковой Вусьпенское фермы, некальки выдаваемые

Узрост у тыднях	Д а е ц а н а г а л а в у ў с у т к і												С я р а д н е ў 1 дзень	У с я г а м о й н а г а к о р м у з а т ы д з е н ь	С я р а д н е ў 1 дзень		
	М а л а к а ц е л ь н а г а ў л і т р а х						М о й н а г а к о р м у ў к і л а г р а м а х к о ж н ы д з е н ь										
	Д		н		і		4 д н і		3 д н і		М у к і а ў с а - н а с					У с я г а м о й н а г а к о р м у з а т ы д з е н ь	
	1	2	3	4	5	6	7	М а к у х і л а в - н а с	М у к і а ў с а - н а с	В ы с е - н а с	В а к п ш а н	М а к у х і л а в - н а с				М у к і а ў с а - н а с	В ы с е - н а с
1	3	3	4	4	4	5	26	3,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	5	5	5	5	6	6	37	5,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	7	7	7	7 <sup>1/2</sup>	7 <sup>1/2</sup>	7 <sup>1/2</sup>	49,5	7,07	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	8	8	9	9	9	9 <sup>1/2</sup>	60,5	8,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	9 <sup>1/2</sup>	9 <sup>1/2</sup>	10	10	10	9	67	9,5	0,050	0,100	—	—	—	—	—	0,300	0,150
6	9	8	8	7	7	7	54	7,7	0,100	0,100	0,100	0,150	0,150	0,150	0,150	2,550	0,364
7	6	6	6	5	5	4	37	5,2	0,200	0,200	0,200	0,250	0,250	0,250	0,250	4,650	0,664
8	4	4	3	3	3	2 <sup>1/2</sup>	22	3,01	0,300	0,300	0,300	0,350	0,350	0,350	0,350	6,750	0,964
9	2 <sup>1/2</sup>	2	2	2	1 <sup>1/2</sup>	1 <sup>1/2</sup>	13	1,8	0,350	0,350	0,350	0,400	0,400	0,400	0,400	7,800	1,114
10	1	1	1	1	1	1	7	1	0,450	0,450	0,450	0,500	0,500	0,500	0,500	9,900	1,414
У с я г о	54	53 <sup>1/2</sup>	53	54	53	52,5	53	373,4	5,3	5,700	5,800	5,600	4,950	4,950	4,950	31,950	0,863
							30,3в.										

У с я г а м о й н а г а к о р м у з а т ы д з е н ь

С я р а д н е ў 1 д з е н ь

У с я г а м о й н а г а к о р м у з а т ы д з е н ь

С я р а д н е ў 1 д з е н ь

У с я г а м о й н а г а к о р м у з а т ы д з е н ь

С я р а д н е ў 1 д з е н ь

У с я г а м о й н а г а к о р м у з а т ы д з е н ь

С я р а д н е ў 1 д з е н ь

У с я г а м о й н а г а к о р м у з а т ы д з е н ь

С я р а д н е ў 1 д з е н ь

У с я г а м о й н а г а к о р м у з а т ы д з е н ь

С я р а д н е ў 1 д з е н ь

У с я г а м о й н а г а к о р м у з а т ы д з е н ь

С я р а д н е ў 1 д з е н ь

У с я г а м о й н а г а к о р м у з а т ы д з е н ь

С я р а д н е ў 1 д з е н ь

У с я г а м о й н а г а к о р м у з а т ы д з е н ь

С я р а д н е ў 1 д з е н ь

У с я г а м о й н а г а к о р м у з а т ы д з е н ь

С я р а д н е ў 1 д з е н ь

У с я г а м о й н а г а к о р м у з а т ы д з е н ь

цяля магло прызвычайіцца к канцэнтраваным кармам і незахварэла-б, а падругое, — для спадручнасьці пры кармленьні.

Усяго канцэнтраванага харчу за пэрыяд паеньня скарыстоўваецца ў колькасьці 31,950 кілягр., у сярэднім 0,863 кілягр. у дзень.

Сена задаецца ў такой-жа колькасьці, як і па нормах навучальнае фэрмы, г. з. ўволю, і пачынаецца даваньне яго з 5-га тыдню. Па дадзенай норме цёлкам таксама не даецца крэйда, соль, касьцяная мука і вада, каб ляпей было зрабіць параўнаньне цялят, каторыя выпайваюцца па дадзенай норме з цялятамі, каторыя выпайваюцца па норме навучальнае фэрмы.

Табліца № 7 прадстаўляе некалькі зьмененую мною норму Вусьпенскае фэрмы для паеньня бычкоў.

Па ёй усяго цэльнага малака даецца бычку 373 літры (30,3 вядра), больш, як цёлкам, толькі на 15%, тады як па Вусьпенскай норме трэба было-б даваць на 20% болей.

Разьмеркаваньне малака, пачынаючы з 3-х літраў у дзень, ідзе роўнамерна з паступовым павялічэньнем цераз кожныя 3 дні і давядзеньнем да найбольшай дзённае дачы да 10 літраў на 5-м тыдні, пасля чаго колькасьць малака пачынае зьмяншацца, а замест яго дабаўляецца канцэнтраваны корм у такой-жа колькасьці і таксама, як і ў норме для паеньня цёлак, г. з. 31,950 кілягр.

Сена таксама пачынаюць даваць з 5-га тыдню ўволю.

8-я табліца паказвае норму Бутырскага хутара для паеньня цёлак.

Па гэтай норме цэльнага малака выходзіць 171 л. (каля 13,8 в.), і яно разьмяркована на 10 тыдняў, як і ў ранейшых нормах. Найвялікшая дзённая дача раўна 4 літрам на 4-м тыдні. Зьмяншэньне дзённае дачы малака пачынаецца з 5-га тыдню. Са дня зьмяншэньня малака пачынаецца дабаўленьне канцэнтраваных кармоў у выглядзе ільняных жмыхаў, аўсянае мукі і пшанічных высевак. Спачатку даецца на 5-м тыдні толькі 200 гр. канцэнтраваных кармоў, а потым штотыднёва колькасьці зьмяняюцца з павялічэньнем ад 150 да 200 гр. на поўны тыдзень. Усяго канцэнтраванага корму за 10 тыдняў выходзіць 33,6 кілёгр. Сена па гэтай норме даюць уволю, пачынаючы з 5-га тыдню.

У № 9 табліцы зьмешчана норма Бутырскага хутара для паеньня бычкоў.

Агульная колькасьць цэльнага малака, разьмеркаванага на 10 тыдняў, выходзіць 202 літры, (16,37 в.) на 18% болей, як для цёлак. Дача малака разьмяркоўваецца роўнамерна на кожныя 3 дні і павялічваецца таксама да 5-га тыдню, пасля чаго ідзе раўнамернае зьмяншэньне малака і дабаўленьне тых-жа канцэнтраваных кармоў і сена, як і ў норме для паеньня цёлак.

Разглядаючы табліцу № 10, у каторай зьмешчана „сялянская“ норма для паеньня бычка, можна пабачыць, што па гэтай норме траціцца ўсяго 100 літраў (8 в.) малака, разьмеркаванага толькі на 5 тыдняў. Тут найбольшая дзённая дача ўжо на 3-м тыдні і раўна 4½ літрам. З 5-га дня 3-га тыдню колькасьць малака зьмяншаецца і ў той-жа час даецца моцны корм — жмых (макуха) ільняны, мука аўсяная і пшанічныя высеўкі, спачатку ў нязначнай колькасьці, 200 гр., а потым у кожны тыдзень рацыён зьмяняецца, і дача павялічваецца на 200 гр. моцных кармоў у параўнаньні з папярэднімі тыднямі.

Грубый корм у выглядзе сена даецца толькі з 5-га тыдню, ўволю

Нормы для выпайки дёлак Бутырскага хутара, некалькі відавьменныя

Тыдні	Даецца на главу ў суткі							Мойнага корму ў кілаграмах кожны дзень				в н о с		
	Малака сучэльнага ў літрах							Сярэдняе ў 1 дзень	Макухі ільнянае	Аўсянае мукі	Высёвак пшанічн.		Усяго моцнага корму за тыдзень	Сярэдняе ў 1 дзень
	Д н і													
	1	2	3	4	5	6	7	Усяго за 7 дзён	Сярэдняе ў 1 дзень	Макухі ільнянае	Аўсянае мукі		Высёвак пшанічн.	Усяго моцнага корму за тыдзень
1 . . . . .	1 1/2	2	2	2	2	2 1/2	2 1/2	14,5	2,07	—	—	—	—	—
2 . . . . .	2 1/2	2 1/2	3	3	3	3 1/2	3 1/2	21	3	—	—	—	—	—
3 . . . . .	3 1/2	3 1/2	3 1/2	3 1/2	4	4	4	26	3,7	—	—	—	—	—
4 . . . . .	4	4	4	4	4	4	4	28	4	—	—	—	—	—
5 . . . . .	3 1/2	3 1/2	3 1/2	3 1/2	3 1/2	3 1/2	3	24	3,4	0,050	0,050	0,100	1,400	0,200
6 . . . . .	3	3	3	3	3	2 1/2	2 1/2	20	2,8	0,100	0,150	0,200	3,150	0,450
7 . . . . .	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2	2	2	16	2,3	0,150	0,250	0,300	4,900	0,700
8 . . . . .	2	2	2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	12	1,7	0,200	0,350	0,400	6,650	0,950
9 . . . . .	1	1	1	1	1	1 1/2	1 1/2	6	0,8	0,250	0,400	0,500	8,050	1,150
10 . . . . .	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2	3,5	0,5	0,300	0,450	0,600	9,450	1,350
Усяго . . .	24	24 1/2	25	24 1/2	24 1/2	24 1/2	24	171 л. 138 в.	2,4	7,350	11,550	14,700	33,600	0,0800

Заданая ў воль

Нормы для выпайки бычков Бугорская хутора, некалькі відзъменьныи

Д а е ц я н а г л а в у ў с у т к і

Трыдні	М а л а к а Ц е л ь н а г а ў л і т р а х							Усяго за дзень	Сярэдне за 1 дзень	Мойных кармоў у кілаграмах кожны дзень					Усяго кілогр. за тыдзень	Сярэдне ў 1 дзень
	Д н і															
	1	2	3	4	5	6	7									
1 . . . . .	2	2	2	2,5	2,5	2,5	3	16,5	2,3	—	—	—	—	—	—	
2 . . . . .	3	3	3,5	3,5	3,5	4	4	24,5	3,5	—	—	—	—	—	—	
3 . . . . .	4	4	4	4	4	4	4	28	4	—	—	—	—	—	—	
4 . . . . .	4	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	31	4,4	—	—	—	—	—	—	
5 . . . . .	4	4	4	4	4	4	3,5	27,5	3,9	0,050	0,050	0,100	1,400	0,200		
6 . . . . .	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3	3	23,5	3,3	0,100	0,150	0,200	3,150	0,450		
7 . . . . .	3	3	3	3	2,5	2,5	2,5	19,5	2,7	0,150	0,250	0,300	4,900	0,700		
8 . . . . .	2,5	2,5	2,5	2	2	2	2	15,5	2,2	0,200	0,350	0,400	6,650	0,950		
9 . . . . .	2	2	1,5	1,5	1,5	1	1	10,5	1,5	0,250	0,400	0,500	8,050	1,150		
10 . . . . .	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	5,5	0,7	0,300	0,450	0,600	9,450	1,350		
Усяго . . .	29	29,5	29,5	29,5	28,5	28	28	202 А. 16,37 В.	2,88	7,350	11,550	14,700	33,600	0,800		

У а д а с т а в л я ю т ь

Ува ўсіх пералічаных нормах малака даецца ў літрах выключна таму, што гэта робіцца прасьцей, хутчэй і спадручней для кожнага рабочага і селяніна, чымсі пры ўзважваньні малака, ды к таму-ж меней бывае памылак, асабліва пры паенні значнае колькасці цялят. Што датычыцца канцэнтраваных кармоў, то яны даюцца па вазе, але таксама асобнымі меркамі, уважанымі раней.

Табліца № 10

Нормы для выпайкі бычкоў „сялянскія“

Тыдні	Даецца на галаву ў суткі															
	Малака цэльнага ў літрах							Моцных кармоў у кіляграмах на кожны дзень								
	Д н і						Усяго за 7 дзён	Сярэд. у 1 дзень	Макухі ільнянае	Мукі аўсянае	Асвак пшаніч.	Усяго кг. за тыдз.	Сярэд. ў 1 дзень	Сена		
	1	2	3	4	5	6									7	
1 . . .	2	2	2,5	2,5	2,5	2,5	3	17	2,4	—	—	—	—	—	—	Задаецца ў волю
2 . . .	3	3	3,5	3,5	3,5	4	4	24,5	3,5	—	—	—	—	—	—	
3 . . .	4	4,5	4,5	4,5	4	4	4	29,5	4,2	0,050	0,050	0,100	0,600	0,200	(3 д н і)	
4 . . .	3,5	3,5	3,5	2,5	2,5	2,5	2	20	2,7	0,100	0,100	0,200	2,800	0,400		
5 . . .	2	2	1	1	1	1	1	9	1,3	0,150	0,150	0,300	4,200	0,700		
6 . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,200	0,200	0,400	5,600	0,800		
7 . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,250	0,250	0,500	7,000	1,000		
8 . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,300	0,300	0,600	8,400	1,200		
Усяго . .	14,5	15	15	14	13,5	14	14	100 (8 в.)	2,08	7,150	7,150	14,300	28,600	0,752		

Сена-ж даюць усім цялятам кожны дзень уволю, пачынаючы з аднаго хунта ці паўкілё і даводзячы яго ў вапошні тыдзень да 2 кіляграмаў.

Што датычыцца да разьмярканьня малака ў нормах па тыднях і ў сярэднім па днёх, то з адмечаных табліц (№№ 4 і 6) відаць, што цёлкі I і II гр. да 6 тыдняў атрымлівалі патыднёва амаль аднолькавую колькасць малака, а далей нязначная розьніца ёсьць на 7 і 8 тыднях. Цёлкі-ж III гр. па нормах Бутырскага хутара (табліца № 8) атрымлівалі малака значна меней, чым цёлкі II і I гр., як па тыднёх, так і па днёх.

Па усіх нормах разьмеркаваньне малака па тыднёва ідзе з наступным павялічэньнем да 6 тыдню, а потым ідзе зьмяншэньне.

Адносна норм, зьмешчаных у табл. № 5, 7, 9 і 10, па якіх карміліся бычкі, можна сказаць, што бычкі I і II гр. да 8 тыднёвага ўзросту атрымлівалі аднолькавую колькасць цэльнага малака і розьніца толькі зусім нязначная на 8 і 9 тыднях. Ува ўсіх нормах малака разьмярковано так, каб задаць яго найбольшую колькасць у першыя 5 тыдняў, калі ідзе павялічанае разьвіцьця арганізму, а потым з 6 тыдню замест зьменшанага малака даецца ў поўным дастатку моцны корм і канюшына.

## Як вялося выкананьне нормаў на фэрме.

Па зьяўленьні на сьвет мокрае цяля падкладаюць на  $\frac{1}{2}$  гадзіны к матцы і даюць ёй яго аблізаць. У выпадку-ж, калі карова не абліжа цяляці, яго насуха выціраюць сухімі чыстымі анучкамі ці рушнікам і пераносяць у сухое прасторнае і чыстае памяшканьне з добраю сухою падсыцілкаю.

На працягу першых 6—8 гадзін цяляці не даюць нікае яды. Потым, калі яно будзе адчуваць сябе добра, зможа стаяць на нагах і ссаць, яму даюць  $\frac{1}{2}$  літры малозіва (першага малака маткі), каторае, як вядома, адрозьніваецца жаўтавата-шэрым колерам, цягучай ліпкай консыстэнцыяй і надзвычайна вялікім зьмяшчэньнем бялковых матар'ялаў, ад 16 да 17%, супраць 3,2% звычайнага малака, і больш зьмяшчае мінеральных матар'ялаў.

Малозіва яшчэ мае і тую якасьць, што ачышчае страўнік і кішкі цяляці ад першароднага калу.

Дзеля таго, што патрэба ў корме для нашых цялят раўняецца ў першыя дні 4 кіляграмам (10 х.) малака, ёмкасьць-жа сычуга, каторы ў гэты час адзін толькі дзейнічае, раўна 1 літру, — неабходна спачатку дзённую порцыю разьмеркаваць на 5 або ў крайнім выпадку на 4 разы. Важна гэта яшчэ і таму, штоб цяля піло спакайней не прагавіта, маленькімі глыткамі.

Калі-ж паіць яго толькі 3 разы, яно пасьпявае моцна згаладацца і, накінуўшыся на малако, п'е яго прагна, а пры такіх умовах частка малака можа папасьці ў страўнікавую частку, каторая яшчэ ня дзейнічае, і выклікаць расстройтва страўнасьці і прыпынак ў разьвіцьці.

Малозіва цялятам на фэрме даюць 4 дні, г. з. да зьяўленьня ў каровы нармальнага малака.

Потым пачынаюць даваць зьмешанае сьвёжае малако зараз-жа пасья даеньня кароў без усялякіх падаграваньняў на працягу дня 3 разы—зранку а 6 г., удзень а 12 г. і ўвечары а 6 гадзіне. Прывучаюць цялят піць малако з пальца звычайным спосабам.

Дзённыя рацыёны з падзелам дачы малака і канцэнтраванага корму пароўну на 3 разы выпісваюцца крэйдаю на асобных дошчачках напярэдадні і заўсёды на 3 дні ўперад.

Малако, як я ўпамінаў, адмерваюць літрамі, а канцэнтраваны корм—асобна падрыхтаванамі мерачкамі. Пры гэтым макуха заўсёды заварваецца каля паўгадзіны невялічкаю колькасьцю гарачае вады, пасья чаго яе кладуць у малако, разьмешваюць і даюць піць цялятам. Аўсяная мука і асеўкі проста насыпаюцца ў малако, разьмешваюцца і ў такім выглядзе даюцца цялятам. У сухім стане канцэнтраваныя харчы даюцца толькі на апошнім тыдні, а ў астатні—ўвесь час з малаком.

Калі цяля пачынае „патворыцца“ грубым кормам, яму з 5-га тыдню задаюць у васобных кармушках добрага канюшыннага сена, спачатку каля паўкіляграма, а потым даводзяць дачу да  $1\frac{1}{2}$  — 2 кіляграмаў у канцы выпайкі.

Сена даецца штодзенна 3 разы — зранку, удзень і ўвечары і пры тым уволю.

## Абставіны гадаваньня.

Памяшканьне для паеньня цялят мураванае, даволі сьветлае і прасторнае, але толькі ўзімку халаднаватае.

Для кожнага цяляці ёсьць вялікае і прасторнае стойла з драўлянаю падлогаю, якая кожны дзень багата падсыцілаецца саламянаю падсыцілкаю. У стойле ёсьць асаблівыя кармоўкі для грубых і моцных кармоў.

Паблізу скотнага двара ёсьць вялікая загародка для гуляння цялят, куды іх калі-ні-калі выпускаюць на некалькі гадзін.

Па суседству з цялятнікаам знаходзяцца дзсятковыя вагі для ўзважвання цялят.

У гігіенічных адносінах абставіны для гадавання цялят больш-менш здавальняючыя.

У вагуле трэба адзначыць, што ўсё-ж такі абставіны для гадоўлі цялят на ўзорнай навучальнай фэрме павінны быць шмат ляпейшыя, к чаму і прымаюцца зараз адпаведныя меры.

### Уплыў колькасці малака

Далей праройдем к таму, які ўплыў аказвае колькасць малака на структуру самае нормы, інтэнсыўнасць скарыстанья корму, а потым і на разьвіцьцё арганізму.

На структуру самае нормы малака ўплывае такім чынам, што змяняе яе бялковы стасунак. Спачатку норма мае бялковы стасунак вузкі 1:3,7, а потым стасунак пашыраецца, даходзячы да 1:4 і болей. Праўда, у нормах I гр. цёлак і бычкоў бялковы стасунак застаецца вузкі, але гэта таму, што з канцэнтраваных кармоў задаецца толкі адна макуха, у якой маецца многа бялку.

Уплывае колькасць малака і на інтэнсыўнасць скарыстанья корму, асабліва канцэнтраванага, на апэтыт. Ляпей усяго скарыстоўвалі корм цяляты I і II групы і затым III.

Бычка IV гр. прыходзілася часта сілаю застаўляць паядаць канцэнтраваны корм, затым, што яму спынілі дачу малака ў 5 тыдні.

Колькасць малака пры паенні мае вялікі ўплыў і на разьвіцьцё цялят, што выяўляецца ў павялічэньні прыросту жывое вагі жывёлы. Жывая вага цялят вытваралася кожны тыдзень 2 разы падрад а 12-ай гадзіне дню.

Вынікі відны з табліц № 11.

Пры разглядзе прыведзенае табліцы № 11 можна відаць, што прырост жывое вагі цёлак адпавядае характару разьмяркаваньня малака.

З яе відаць, што ўва ўсіх групх цёлак прырост ідзе патыднёва раўнамерна і паступова павялічваецца да 6 тыдню, пасья чаго ён зьмяншаецца і мае некаторыя хістаньні.

Прычына гэтага тая, што да 6 тыдню цяляты карміліся выключна адным цэльным малаком і крыху „патворыліся“ сенам, а з 6 тыдню дачу малака пачынаюць ува ўсіх групх зьмяншаць і замест яго даваць канцэнтраваныя харчы.

Сустрэкаюцца нязначныя хістаньні таму, што не заўсёды цялятам даюць аднолькава-добрае канюшыннае сена. Іншы раз бывалі адступленьні ад агульных правіл.

Робячы параўнаньне прыросту цёлак па групх, трэба адзначыць, што хутчэй усяго ён ідзе ў I гр. цялят, выяўляючыся ў сярэднім дзённым прыросьце за 10 тыдняў у 0,681 кг., тады яку II гр. дзённым прырост раўняецца 0,651 кг., што лічыцца зусім здавальняючым прыростам.

Праўда, у параўнаньні ўсяго прыросту з пачатковаю жывою вагаю, цёлкі I гр. таксама мелі вышэйшы  $\%$  прыросту.

Даволі нізкі прырост мелі цёлкі III гр. каторыя, атрымлівалі малака амаль у два разы меней, як цёлкі I і II гр. Сярэдні дзённым прырост іх ровен 0,500 кг.

**Жывая вага і прырост дэлак у кілваграмах.**

Табліца № 11

Група	Жывая вага		Прырост дэлак у кілваграмах										Сярэдні прырост у 1 дзень	% к першапачатковай вазе	Момант наступна падваення	
	Пры нараджэннях	Узросц 10 тыдн.	Тыдні													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
I	27,0	74,7	Уся прыросту за 10 тыдняў										0,681	176,6	37 дзён	
			4,0	4,8	5,7	6	6,2	5,5	4,4	4,2	3,4	3,5				
			4,0	4,8	5,7	6	6,2	5,5	4,4	4,2	3,4	3,5				
II	35,9	81,5	Уся прыросту за 10 тыдняў										0,651	127,1	51 "	
			4,1	4,5	5,0	6,0	6,1	5,0	4,1	4,0	3,5	3,3				
			4,1	4,5	5,0	6,0	6,1	5,0	4,1	4,0	3,5	3,3				
III	31,0	66,0	Уся прыросту за 10 тыдняў										0,500	112,8	62 "	
			2,4	3,8	4,3	4,2	3,8	3,0	4,0	3,4	3,0	3,1				
			2,4	3,8	4,3	4,2	3,8	3,0	4,0	3,4	3,0	3,1				
<b>Жывая вага і прырост бычкоў у кілваграмах</b>																
I	34	86,7	Уся прыросту за 10 тыдняў										0,752	155,0	40 дзён	
			4,5	5,0	6,8	6,7	6,8	5,6	5,0	4,0	4,0	4,3				
			4,5	5,0	6,8	6,7	6,8	5,6	5,0	4,0	4,0	4,3				
II	34	83,0	Уся прыросту за 10 тыдняў										0,700	144,0	41 "	
			4,9	5,4	6,7	6,7	6,6	5,0	4,0	3,7	3,0	3,0				
			4,9	5,4	6,7	6,7	6,6	5,0	4,0	3,7	3,0	3,0				
III	32	69,0	Уся прыросту за 10 тыдняў										0,520	112,5	57 "	
			2,8	3,6	4,5	4,8	5,0	4,3	3,2	3,0	3,0	2,8				
			2,8	3,6	4,5	4,8	5,0	4,3	3,2	3,0	3,0	2,8				
IV	28,5	48,0	Уся прыросту за 10 тыдняў										0,348	68,4	—	
			19,5	2,45	3,0	3,0	2,8	2,1	2,3	2,0	1,85	—				
			19,5	2,45	3,0	3,0	2,8	2,1	2,3	2,0	1,85	—				





Значна дапаўняе карціну прыросту жывое вагі разгляд хуткасьці разьвіцьця цялят, каторая вызначаецца момантам падваеньня ці патраеньня жывое вагі.

Разглядаючы прыведзеную табліцу № 11, можна бачыць, што ў I гр. падваеньне наступае цераз 37 дзён, у II—цераз 51, а ў III—цераз 62 дні, г. зн. к канцу выпайкі цялят.

Процантаў прыросту к першапачатковай вазе за 10 тыдняў у I гр.—176,6, у II—127,1, і ў III—112,8.

Разглядаючы ў той-жа табліцы № 11 прырост жывое вагі бычкоў, мы ў ёй бачым той-жа малюнак, што і ў прыросьце цёлак.

Прырост да 6 тыдню роўнамерна падвышаецца, даходзячы ў I гр. амаль што да 1 кгр. ў суткі на 4 і 5 тыднях, потым са зьмяншэньнем малака пераходам на канцэнтраваныя кармы пачынаецца зьмяншэньне прыросту жывое вагі і к таму некаторыя хістаньні, на што зрабіла ўплыў зьмяншэньне малака і пераход на канцэнтраваныя кармы.

Пры параўнаньні прыросту бычкоў I і II гр., можна адзначыць, што мацней за усяго ён ідзе ў I гр., выяўляючыся ў сярэднім дзённым прыросьце за 10 тыдняў, раўным 0,752 кгр., прырост-жа II гр. у дзень быў 0,700 кгр.

Шмат слабей ідзе прырост жывое вагі ў бычка III гр., каторы атрымліваў малака амаль у 2 разы меней, як I і II гр.

Сярэдні прырост у дзень ровен 0,520 кгр.

Самы нязначны сярэдні прырост быў у бычка IV гр., раўны 0,348 кгр. у суткі, але гэта толькі за 8 тыдняў, пасля чаго ён захварэў.

Як відаць і тут на прырост жывое вагі ўплывае колькасьць малака.

Падлічыўшы ўсё малако і моцныя кармы, (акрамя сена), зьедзеныя цялятамі, у крахмальных эквівалентах, мы атрымаем:

Табліца № 12

Групы	У ц ё л а к				У б ы ч к о ў			
	Усяго пайшло малака у кгр.	Прырост за 10 тыд. у кгр.	П а й ш л о		Усяго малака у кгр.	Прырост за 10 тыдн. у кгр.	П а й ш л о	
			малака на 1 кгр. прырост. у кгр.	Крухм. эквивал. на 1 кгр.			Малака на 1 кгр. прырост.	Крухм. эквивал. на 1 кгр. прыр.
I	347,10	47,7	7,2	1,4	380,58	52,7	7,2	1,4
II	333,7	45,6	7,3	1,6	384,19	49,0	7,8	1,8
III	176,13	35,0	5,0	1,4	208,06	37,0	5,6	1,5
IV	—	—	—	—	103,06	19,5	5,3	1,7

З табліцы відаць, што як малака, таксама і моцны корм скарысто-ваны цялятамі добра і ляпей усяго цялятамі I і III гр.

Вясынім далей уплыў разьмяркаваньня малака на разьвіцьцё надворных формаў цела, каторыя падлічваліся галоўнейшымі прамерамі 2 разы ў месяц, праз кожныя 2 тыдні.

Прамеры браліся палкаю Лідзіна, цыркулем Вількенса і мернаю стужкаю.

Усяго прамераў бралася звыш 20, але для параўнаньня прыросту надворных формаў узяты і апрацованы толькі 8 галоўных прамераў (гл. табл. №№ 12 і 13).

Табліца № 13 прыросту прамераў у цёлак за 10 тыдняў у ‰/‰ к першапачатковым прамерам.

Групы	Ц ё л а к і							
	Вышыня ў холцы	Вышыня сьпіны	Вышыня заду	Абхоп грудзей	Глыбіня грудзей	Шырыня грудз. за лапат.	Касая даўжыня тулава	Абхоп берца
I	20,5	20,5	21,2	26	34,5	39,5	30,9	21,0
II	19,5	19,5	20,5	25,0	32,0	37,0	29,5	20,0
III	17,1	17,1	20,0	23,6	28,5	32,0	25,0	15,0

Табліца № 14 прыросту прамераў у бычкоў за 10 тыдняў у ‰/‰ к першапачатковым прамерам.

Групы	Б ы ч к і							
	Вышыня ў холцы	Вышыня сьпіны	Вышыня заду	Абхоп грудзей	Глыбіня грудзей	Шырыня грудз. за лапат.	Касая даўжыня тулава	Абхоп берца
I	20,0	19,7	18,7	31,8	35,0	47,3	30,6	26,0
II	18,5	18,5	20,0	25,5	33,0	46,0	30,0	18,1
III	18	18,1	19,0	28,3	29,0	40,8	28,0	16,1
IV	11,9	11,9	12,5	13,1	33,3	20,0	14,7	10,0

Як табліца № 13, таксама і табліца № 14 паказваюць, што найменшы ‰ прыросту прамераў маюць тыя цяляты, якія менш атрымліваюць малака—гэта ў IV III гр., а найвялікшы прырост—у цялят I і II гр. З гэтых табліц, яшчэ можна убачыць тое, што найвялікшы ‰ павялічэння прыросту прамераў к пачатковым ёсьць у прамерах глыбіні грудзей, шырыні за лапаткамі, касой даўжыні тулава і абхопу грудзей, а найменшым—вышыні ў холцы і абхоп берца, і як у цёлак, так і ў бычкоў.

З прамераў з большым хістаньнем і, значыцца, больш рэагуючых на сыстэму малочнага кармленьня, можна адзначыць прамер шырыні за лапаткамі.

Тлумачэньнем гэтаму зьяўляецца асноўны біялягічны закон росту паасобных частак цела, каторы заключаецца ў ранейшым дасьпяваньні адных частак цела і больш позьнім росьце другіх. Тут найбольш „познасьпелым“ зьяўляецца рост рэбер. Ён больш рэзка рэагуе на умовы харчаваньня ў працэсе росту, чаму цяляты, якія меней атрымліваюць малака, зьяўляюцца больш плоскімі.

Прырост бярга характарызуе разьвіцьцё касьцяка, каторы ўзмоцнёна разьвіваецца ў тых цялят, якія больш атрымліваюць малака.

Пры параўнаньні прырастаў прамераў цёлак і бычкоў, трэба адзначыць, што некаторыя прыросты, як, напрыклад, абхоп грудзей, шырыні за лапаткамі і інш. маюць розьніцы і гэта таму, што тут аказвае некаторы ўплыў род.

Разглядзеўшы ўплыў колькасці малака на развіццё арганізму цялят, далей высветлім уплыў колькасці малака і на сабекошт выпайкі цялят з боку адных кармоў, бо агульныя расходы па гадаваньню цялят аднолькавыя. Для правільных параўнаньняў цяну на малако возьмем аднолькавую для ўсіх цялят па расцэнцы фэрмы: за студзень 15 к, 1 літр малака, люты—14 к. і сакавік 13 к., а макуха—1 р. 10 к. за 1 пуд. пшанічныя асеўкі—1 р., мука аўсяная—1 р. 10 к. за пуд і сена 40 к. за п. Зрабіўшы падлік, атрымаем: (гл. табліцу № 15).

Табліца № 15 кошту кармоў за пэрыяд выпайкі на 1 цялё.

Групы	Ц ё л к а				Б ы ч о к			
	Кошт кармоў за 10 tyd.		Кошт 1 кгр. пры-росту		Кошт кармоў за 10 tyd.		Кошт 1 кгр. пры-росту	
	Руб.	Кап.	Руб.	Кап.	Руб.	Кап.	Руб.	Кап.
I	50	—	1	05	54	64	1	04
II	49	79	1	09	57	27	1	17
III	27	84	—	80	31	72	—	86
IV	—	—	—	—	16	65	—	85

Такім чынам даражэй каштуюць кармы пры выпайцы 1 цёлкі ў I гр. па нормах мясцовае фэрмы і II гр. па нормах Вусьпенскае фэрмы, а дзяшавей III гр. — па нормах Бутырскага хутару, таксама і кошт 1 кілягр. прыросту. Кошт кармоў I і II гр. амаль што роўная.

Адносна кошту кармоў, якія пайшлі пры выпайцы 1 бычка, можна сказаць тое самае, што даражэй у I і II груп, а дзяшавей III і IV груп, але кошт кармоў II групы значна больш, чым I. Адзін кілягр. прыросту дзяшавей ў III і IV гр.

Як відаць і тут колькасць малака іграе ролю.

Вядома, кошт будзе залежыць яшчэ і ад таго, ў якім месяцы выпайваюць.

З адзначанага відаць, што норма Бутырскага хутара эканомнее ўсіх іншых.

### В Ы В А Д.

Пасьля ўсяго вышэйзложанага неабходна сказаць, што больш дакладныя рэзультаты і адпаведна ім вывады можна зрабіць на большай колькасці адпаведных паасобнікаў ды ў лепшых умовах, чым яны былі.

Аднак неабходна адзначыць, што з дадзенага досьледу выплываюць некаторыя вывады:

1) Паўтарэньне гэтага вопыту для большага ўдаскананьня і палыбленьня.

2) Нормы навучальнае фэрмы з дабаўкаю к ім аўсянае мукі альбо пшанічных высевак і нормы Вусьпенскае фэрмы цалкам магуць ужывацца ў Беларусі ў тых мясцох, дзе няма збыту малака, дзе яно танна: на гэтых нормах цялята даюць добры прырост.

3) Нормы Бутырскага хутара добрыя для тых месцаў, дзе малако дарагое ідзе ёсьць збор яго; на гэтых нормах цялята даюць здавальняючы прырост.

4) Што датычыцца „сялянскіх“ нормаў, то іх ня трэба раіць, бо на гэтых нормах цяляты даюць малы прырост.

У заключэньне прынашу вялікую падзячу праф. М. Б. Найдзёнаву за парады пры правядзеньні досьледу, кіраўніку фэрмы Т. А. Паўлаву за дазвол правесьці досьлед і жывёлаводу фэрмы Б. М. Царэву за тэхнічную дапамогу.

### Літаратура, якою карыстаўся:

1. Праф. И. С. Попов. „Кормление сельско-хозяйственных животных“. Госуд. изд. Москва, 1926 г.
2. Проф. Е. А. Богданов. „Спутник техника-животновода по кормлению с.-х. животных“. Москва 1922 г.
3. А. С. Солун. „Система молочного кормления и индивидуализация воспитания телят“, Изд. № 1 Научно-Агрономического журнала за 1926 г.
4. А. С. Солун. „Распределение молока, как основаой принцип системы молочного кормления телят“. Из. работ Зоотехнической опытной станции б. Петровской с.-х Академии.
5. М. Нестеров. „Воспитание телят“. Смоленск, 1914 г.
6. А. И. Круглов. „Молочное и послематочное воспитание телят“. 1926 г.
7. А. П. Юрмаліат. „Телята, их кормление и выращивание“. Петроград, 1915 г.
8. И. С. Попов. „Кормовые кормы и кормовые таблицы“. Москва, 1923 г.
9. Проф. О. Кельнер. „Кормление сельско-хозяйственных животных“. Киев 1912 г.
10. Генри и Муррисон. „Корма и кормление“. 1924 г.

*П. Пратасевіч.*

## II

# Нормирование размеров крестьянского землепользования в советском земельном законодательстве.

Вопрос о нормах трудового землепользования представляется одним из важнейших вопросов советского земельного строительства. Прогрессивное развитие крестьянского хозяйства, выведение его из того варварского в производственном смысле состояния, в котором оно в массе пребывало до революции и в послереволюционные годы вплоть до последнего времени, является настоятельным требованием переживаемой нами эпохи. Однако, прогресс крестьянского хозяйства в СССР приемлем лишь как прогресс общий, захватывающий всю массу распыленных индивидуально-хозяйствующих крестьянских дворов и в особенности, как производственный рост среднего хозяйства с одновременным подтягиванием хозяйства, бедного, при постепенном снижении роли хозяйства сильного—кулацкого или полукулацкого. Иная постановка вопроса о прогрессе крестьянского хозяйства противоречит существу активного социалистического строительства. Разрешение проблемы о прогрессе крестьянского хозяйства не мыслимо иначе, как при соответствующей деятельности работы государственной власти с применением многообразных методов, при многих частных объектах воздействия. Среди объектов государственного воздействия на пути содействия прогрессивному развитию крестьянского-хозяйства нужно особо отметить формы и размеры землепользования. Различные методы крестьянского землеустройства, применяемые в настоящее время, имеют в виду создать прогрессивную территориальную основу крестьянского хозяйства, реализующуюся в **форме землепользования** (коллектив той или иной степени совершенства; индивидуальное землепользование, поставленное в благоприятные условия, облегчающие в перспективе преобразование в коллектив) и **размерах землепользования**, при надлежащей **технической организации площади** в пространственном и иных отношениях. Оставляя в стороне прочие необходимые элементы жизнеспособного крестьянского хозяйства (инвентарь, личный состав и пр.), требующие своего воздействия со стороны государства, мы остановим в этих строках внимание на „землепользовании“ крестьянского хозяйства (земельной площади и связанных с нею правоотношениях). Нормирование размеров землепользования представляется, как сказано выше, одною из важнейших и острейших, в своем практическом выражении, проблем современного советского сельско-хозяйственного строительства. Недаром, проблема эта поставлена была в самом начале революции и сохранила свое актуальное значение, занимая внимание законодателя и руководящих органов земельного дела, и в настоящее время. Нельзя, однако, сказать, чтобы ее исчерпывающее решение было найдено; повидимому, опыт проведения в жизнь действующего законодательства по интересующему нас

вопросу, будет вместе с тем „лабораторным опытом“, который даст более надежные данные для решения проблемы, чем это есть налицо сейчас. Законодательство отдельных советских республик, различающееся в той или иной степени как в смысле радикализма текущих земельно-организационных мероприятий, так и в смысле темпа проведения последних, представляет большой интерес, и оно нуждается в соответствующем разборе и выяснении. Подобный разбор тем более важен, что в области законодательства о нормировании размеров крестьянского землепользования мы имеем новые, относящиеся к самому недавнему времени, законодательные акты, еще не получившие широкой известности среди работников земельного дела Советского Союза, работающих на огромном его пространстве.

## I.

Вопрос о нормировании размеров крестьянского землепользования может ставиться в отношении определения как высших, так и низших пределов земельной площади крестьянского хозяйства. Низший размер земельной площади (норма-минимум) должен указывать границу, за которую хозяйствование является либо невозможным с чисто продовольственной точки зрения, либо непроизводительным и след. нецелесообразным. Могут быть, следовательно, два подхода к установлению норм-минимум — продовольственный (потребительский) и производственный. В конкретной обстановке жизни подобные хозяйства (с земельным обеспечением минимальным и ниже его) имеются. Поэтому вполне естественно с их стороны требование, обращенное к государству, о расширении размеров их землепользования. Это требование должно быть тем заметнее, чем многочисленнее кадр таких хозяйств и чем медленнее темп их коллективизации. Правда, и при значительном числе слабо-обеспеченных землей крестьянских хозяйств возможен выход из положения путем организации переселения в колонизируемые территории; этот метод, однако, является мало действительным по ряду объективных условий переживаемого момента. Переселение сейчас, хотя и применяемое в довольно больших размерах, не может устроить всех малоземельных, а посему совершенно неизбежно использование местных земельных ресурсов для устранения земельного голода, ощущаемого известною частью крестьянства. Подобные ресурсы в руках государства имеются отчасти в непосредственном распоряжении (гос. зем. имущества), отчасти в использовании земельных обществ (запасные земли, неиспользованные и т. п.). Как должен ставиться вопрос о низших земельных нормах — продовольственно или производственно — это дело конкретной ситуации народного хозяйства с одной стороны и конкретных местных условий с другой. Теоретически возможен и тот, и другой подход. При наличии земельного голода, как заметного в стране явления, вопрос о нормах будет ставиться интегрально, применительно ко всей стране; возможна и дифференциальная постановка вопроса, когда лишь в некоторых районах страны (и даже небольших) остро чувствуется земельное утеснение, применительно к некоторой части крестьянства. Вопрос о низших земельных нормах может ставиться и так сказать, профилактически, с целью либо предупреждения производственного регресса хозяйств в связи с уменьшением земельного обеспечения, либо по преимуществу, для предупреждения падения крестьянских хозяйств на ту плоскость нищеты, когда удовлетворение самых малых продовольственных потребностей за счет продукции своего хозяйства становится делом невозможным.

Что касается **высших норм** размеров крестьянского землепользования, то вопрос о них не имел бы почти никакого значения, если бы отсутствовали обстоятельства, обуславливающие актуальность проблемы о нормах-минимум. Вообще говоря, высокие размеры крестьянского (трудового) землепользования, доступные всем и каждому, нисколько не находятся в противоречии с интересами государства. Все рассуждения касательно высших размеров (норм-максимум) крестьянского землепользования имели бы исключительно абстрактное значение, если жизнь не ставила бы вопроса о нормах-минимум, т. е. об удовлетворении землею малоземельных и безземельных крестьян. Но поскольку имеется проблема о нормах-минимум и поскольку нет свободных земельных ресурсов (местных, под боком), а переселение не может играть существенной роли, прочие же (не-земельные) способы поддержания и под'ема хозяйства не могут получить мощного применения, проблема норм-максимум возникает сама собою. Таким образом, основное значение имеет вопрос о нормах-минимум, вопрос о нормах-максимум получает свое значение в свете первого вопроса. Из рассмотрения советского земельного законодательства это положение следует со всею очевидностью. Смысл названного законодательства надлежащим образом может быть уяснен лишь на почве этого положения.

## II.

Вопрос о земельных нормах, применительно к крестьянскому землепользованию, был поставлен в первый день октябрьской революции. В крестьянском наказе, приложенном к декрету о земле, от 26 октября 1917 года, говорилось: „Ст. 7. Землепользование должно быть уравнительным, т. е. земля распределяется между трудящимися, смотря по местным условиям, по трудовой или потребительской норме.“ Не говоря уже о том, что земельное законодательство 1918 г. закон о социализации земли, отражавшие взгляды лево-эсеров, когда, по выражению **Ленина**, земельная политика в основном все еще старалась внедрить в сознание крестьянства убеждение, что „помещиков больше нет“— также подробно останавливалось на вопросе о земельных нормах (см. ст. ст. 25 и сл.), и законодательство о социалистическом землеустройстве (1919 г.) также придавало этому вопросу крупнейшее значение. Мы знаем, что на местах в 1919-21 г. г. усиленно работали над нормами крестьянского землепользования и проводили их в жизнь, уравнивая по ним землепользование с х. об'единений (селений, обществ) за счет экспроприированных нетрудовых земель (помещичьих и т. п.), а также и за счет излишков в землепользовании многоземельных волостей и селений. В тех местностях, где земельные переделы практиковались—в районах общинного землепользования—вопросы уравнивания землепользования по нормам не приводили к большому осложнению; к таковым местностям относится почти целиком РСФСР. Там борьба, связанная с проведением норм в действительность, проходила тихо. Совершенно не то было на Украине, в районах с подворным землепользованием, где уравнивание (передел) было явлением совершенно необычным, давно забытым, а потому чрезвычайно болезненно воспринимаемым. Такая же картина должна быть и в Белоруссии\*). Из этого различия в строе крестьянского землепользования в РСФСР с одной стороны и на Украине и в Белоруссии с другой, должны были проистекать совершенно различные последствия

\*) В Белоруссии поравнение производилось (уже после войны с поляками) лишь за счет помещичьих и казенных земель.

проведения политики „норм“, каковая формально и по существу вначале была одинаковой во всех названных республиках (см. законы эпохи 1919-20 г. г. в РСФСР и на Украине—они разнятся лишь в несущественном). По словам Качинского (см. Очерки агр. революции на Украине, вып. I, Уравнительный раздел земли, 1922), практика работы земельных органов УССР эпохи до 1922 г. по линии нормирования размеров крестьянского землепользования заключалась не столько в установлении „потребительно-трудовых“ норм, как того требовали основные земельные законы того времени, сколько в установлении (или оформлении) и проведении в жизнь особых норм „оставления“, а затем и норм „наделения“. Первые (нормы оставления) представляли собою нормы, по которым у многоземельных кулацких и т.п. хозяйств земля оставлялась (излишки отрезались), вторые—служили некоторым мерилom при распределении образовавшихся земельных фондов между безземельными и малоземельными хозяйствами. В районах старого подворного строя (напр. Подоллия) общие интегральные нормы даже и не получили применения, так-как по ним нечего было делить. Официальные данные по Подольской губ. квалифицируют нормирование, предусмотренное законом о социалистическом землеустройстве, как оставшееся лишь на бумаге\*). Не подлежит сомнению, что такая же картина должна была быть и в других местностях старого подворного землеустройства. В таких местностях, обычно, малоземельных (высокая плотность населения; помещичьи земли в небольшом количестве), вопрос сводился не столько к уравниванию по каким-то нормам, сколько к изъятию от многоземельных крестьян „излишков против норм отчуждения“ и к распределению этих излишков среди малоземельных. Недаром на Украине „раскулачиванию села“, под которым разумелось между прочим, и отобрание земельных излишков, придавалось и в последующие за изгнанием помещиков годы крупнейшее революционное значение. По словам А. Одинцова (см. Основы с. х. политики на Украине, 1925), „без раскулачивания не могло быть победы революции“. Не мешает заметить, что раскулачиванию придавалось значение ударное; украинское правительство говорит о нем, как именно о деле ударном, чуть ли не во всех важнейших земельных законах эпохи 20-21 г. г. (см. напр., инстр. СНК УССР, от 2 апреля 1921 г., ст. 4). Тем не менее лишь законом 11 сентября 1923 г. земельное раскулачивание было решено закончить в особо ударном порядке—так оно затянулось. Не подлежит сомнению, что ударность раскулачивания на Украине имела свою основную необходимость удовлетворения земельной нужды малоземельного и безземельного крестьянства за счет излишков, имевшихся у кулаков; срочность проведения раскулачивания диктовалась необходимостью возможно быстрее покончить с ломкою землепользования, которая вносила расстройство в сельское хозяйство. Последнее, как известно, на Украине было в достаточной мере интенсивным и посему ломка, связанная с отрезками и переделами, не могла не дезорганизовать хозяйство. Этим обстоятельством объясняется то, что именно украинское правительство, прежде чем другие, признает необходимым закрепить землепользование, „дабы поднять пришедшее в упадок сельское хозяйство и поддержать у трудовых земледельцев хозяйственно-производственный интерес“ (закон 2 марта 1921 г.\*\*). Производственные интересы украинского сельского хозяйства потребовали и в дальнейшем, когда законодательством 1922 г. (о трудовом землепользовании) почти повсеместно в СССР были закреп-

\*) См. указ. соч. Качинского.

\*\*) В РСФСР—зак. 21 марта 1921 г.



лены территориальные границы землепользования с.х. объединений, решительных мер в отношении прекращения внутриселенных земельных переделов, как общего явления, независимо от формы землепользования, практиковавшихся в ряде случаев и в местностях со старым подворным землепользованием. Постановлением Украинского 8-го Съезда Советов (январь 1924 г.) было решено категорически воспретить переделы земель, используемых на участковом праве и закрепить за отдельными крестьянскими дворами их фактическое землепользование (см. **Одинцов**, указ. соч. стр. 18). Это постановление является исходным для новой земельной политики на Украине, над проведением которой земельные органы работали в 1925-26 г. г. и работают еще и теперь. Как регламентирована законом эта политика, мы будем говорить ниже. Сейчас отметим лишь, что уже в 1927 году (август) вновь поставлен вопрос о нормах землеобеспечения крестьянского хозяйства; предложено местным земельным органам проверить размеры землепользования многоземельных хозяйств и произвести отрезку излишков против норм, установленных НКЗемом, распределив полученные таким образом земли между хозяйствами безземельными. Положение вопроса о нормах землеобеспечения в БССР и РСФСР мы осветим ниже при рассмотрении действующего законодательства. Приведенная справка о развитии законодательства, о нормировании размеров крестьянского землепользования показывает, что разрешение вопросов о нормах зависит от степени напряженности „борьбы за землю“ среди крестьянства: первый этап этой борьбы—единый фронт крестьянства против помещичьего землевладения (1917-18 г. г.), второй этап—борьба с. х. объединений за помещичьи и иные нетрудовые земли, отобранные революцией, третий этап—внутриселенная борьба за землю. Первые два этапа сделали достоянием истории, третий этап составляет содержание современности.

### III.

Обращаемся к разбору действующего законодательства по интересующему нас вопросу. Прежде всего мы остановимся на законодательстве Украины. Что находим мы в действующем земельном законодательстве этой республики? 1) Земельный Кодекс (в самом последнем официальном издании\*) говорит о размерах крестьянского землепользования в статьях, посвященных разделам крестьянских дворов и мерам против их измелочения (75, 85-88), порядкам землепользования (91, п. 6, 97 и др.) и землеустройству (173). Должны быть кроме того приняты во внимание циркуляр НКЗ от 30 июля 1925 г. № 325164 (о способах определения порядка землепользования и т. д.) и недавно опубликованный циркуляр ВУЦИКа и СНК о проверке крупных землепользований (см. Бюллетень НКЗС 1927, № 32). 2) Земельный Кодекс УССР, хотя бы и в редакции самого недавнего времени, мало отличается от первоисточника, каковым является земельный кодекс РСФСР. В 1922 году, когда зем. кодекс Украины появился в свет, в нем можно было обнаружить некоторые расхождения с кодексом РСФСР, но расхождения эти в общем были маловажны, если не считать ст. 10, об обязательности вхождения трудового землепользователя в земельное общество. Редакторы украинского земельного кодекса в свое время внесли, однако, в свой кодекс ряд неудачных, против кодекса РСФСР, поправок. К числу таковых нужно отнести поправку о переделах земель в обществах, состоящих из хуторян и отрубщиков (прим. к ст. 117), ибо эта поправка в сущности говорила не о переделах,

\* 1927 года.

а о разверстаниях. Благодаря неудачному изложению некоторых статей о выделах земли (см. ст. 139), списанных без поправок с зем. кодекса РСФСР, была внесена неясность в юридическое положение участкового землепользования (неувязка в ст. ст. 97 и 139, а косв. и ст. 92), каковая усугублялась, благодаря указанному выше примечанию к ст. 117. Мы знаем, что в зем. кодексе РСФСР вскоре была сделана поправка в том смысле, что раздел „о переделах земли“ относится исключительно к общинному порядку землепользования; в украинском кодексе подобной поправки сделано не было. Получалось, таким обр., что с одной стороны при участковом порядке землепользования за двором признавалось право на пользование землей в неизменном размере (ст. 97), а с другой стороны хутора и отруба можно было переделывать—разверстывать (прим. к ст. 117) по приговору земельного общества, в которое хуторяне и отрубщики обязательно входят (ст. 10), причем общество устанавливает разверсточные единицы для определения размеров землепользования каждого двора (ст. 173, п. в.\*). Увязка противоречащих друг-другу статей как то должна была производиться, и она производилась, по крайней мере до 1923 года, за счет отдвигания в тень ст. 97-й, или за счет неправильного толкования понятия разверсточной единицы. Я очень хорошо помню одно из заседаний в Упрмелиоземе НКЗема УССР, посвященное вопросу о разверсточных единицах, когда нач. Упрмелиозема Б. К. Викторов (ныне работающий на Днепрострое) доказывал, что разверсточная единица при участковом порядке землепользования есть ни что иное, как „фактическое землепользование“ каждого двора; мое замечание, сделанное в этом заседании, что понятие разверсточной единицы так толкуемо быть не может, ибо при наличии ст. 97 вообще ни о каких разверсточных единицах разговора быть не может, что таковые относятся лишь к общине и т. д., не было принято во внимание (это было зимою или осенью 1923 г.). Таково было положение, так пытались согласовать противоречивые места земельного кодекса. Это было, конечно, делом неудачным. 3) Тем не менее к 1924 году вполне назрел вопрос о действительном „закреплении“ крестьянского землепользования, и его решено было сделать, по крайней мере в отношении участкового землепользования. „Крестьянство, говорит **А. В. Одинцов**, полученную от революции землю делило в общем на уравнивательных началах. Дележка земли проводилась у нас на Украине почти до 1924 г. Но к этому времени жизнь властно потребовала прекращения дальнейшей дележки земли и организации крестьянского хозяйства на твердых началах“.. 8-й Всеукраинский С'езд Советов (январь 1924 г.) постановил закрепить фактическое бесспорное землепользование за отдельными крестьянскими дворами (**Одинцов**, указ. соч., стр. 18). С'езд этот признал, что разверсточные единицы впредь могут применяться лишь к общинному порядку землепользования, при землеустройстве же (разверстания, выделах) участковых земель, размер участков определяется в соответствии с фактическим бесспорным землепользованием дворов. Таким обр., в дело была внесена необходимая ясность. Мотивами постановления 8-го с'езда, являющегося столь важным актом с точки зрения обсуждаемого вопроса, помимо создания „устойчивости землепользования“ вообще, были также и соображения о привлечении на сторону проводимого землеустройства кадра середняков (см. ту же брошюру **Одинцова**, стр. 19): „Если середняк будет видеть, что бедняк хочет провести уравни-

\* В редакции ст. 173, принятой в 1927 г., имеется указание на неприменимость разверсточных единиц при землеустройстве участковых землепользований; ст. 134—осталась в прежней редакции (?).

нительную дележку, то он будет против такого „землеустройства“. Если же в результате землеустройства сохраняется фактическое землепользование и лишь устраняются неудобства, то середняк будет стоять за такое землеустройство“. После ударной кампании по раскулачиванию (1923) казалось, было возможно ставить вопрос о закреплении землепользования, не боясь, что в действительности могут оказаться закрепленными крестьянские хозяйства, крупные по размерам землепользования, и 8-й Совет решение в этом смысле принял.

Земельная политика получила, таким образом с 1924 г. определенное направление в сторону создания устойчивого землепользования. 4) В 1925 году появился на свет знаменитый циркуляр—инструкция Наркомзема УССР, № 325164. Вокруг сути этого циркуляра развернулись дебаты и в современной специальной литературе, и на различных съездах и совещаниях. Смысл циркуляра заключался в искоренении общинных тенденций там, где они появились с революцией и, след., в сужении сферы применения переделов, т. е. и разверстаний по „разверсточным единицам“. Дело в том, что, как это выше сказано (словами Пединцова), уравнительная дележка на Украине производилась, если и не повсеместно, то в значительной мере, до самого 1924 года. Дележка эта производилась и там, где общины до революции не существовало. Законодательство 1922 года (зак. о труд. землепольз. и зем. кодекс), как известно, дало право крестьянству самому определять форму землепользования; активное вмешательство государства в это дело предусмотрено в весьма ограниченных пределах (ст. ст. 59 и 96 З.К.) и то косвенное (нормирование разверсточных единиц в общине). Опираясь на закон и свои интересы, крестьянство в большинстве склонялось к принятию общины, как наиболее подходящего по условиям времени порядка землепользования. Некоторые данные позволяют утверждать, что количество общин на Украине от 1922 к 1925 году возрастало. Таким обр., политика „закрепления“ трудового землепользования, создания максимально устойчивого (ст. 97 З. К.) участкового землепользования, в форме уч.-чересполосной, наталкивалась на легальное противодействие со стороны земельных обществ, решающих данные вопросы (о формах землепользования) по большинству голосов. Нужно было с этим противодействием вести борьбу, насколько это было возможно при существовании ст. 59 З. К., о праве обществ сохранять любой порядок землепользования. Циркуляр № 325164 и имел в виду обезоружить земельные общества, а именно те из них, где общины до революции не было. Циркуляр мыслит революцию, как факт, не могущий изменить формы землепользования. Ст. 6 циркуляра гласит: „Проводившееся в 1920-22 г. г. межселенное землеустройство по установленным губземуправлением нормам земельного обеспечения и имевшие место уравнительные переделы земли в земельных обществах с участковым порядком землепользования не изменяли сами по себе порядка землепользования, если при землеустройстве и переделах не было вынесено постановлений, указанных в п. 5 настоящей инструкции, так-как только наличие последних гарантирует вполне продуманное отношение общества к этому вопросу“. Заслуживают внимания и иные пункты циркуляра; мы их приведем полностью\*). Смысл циркуляра вполне ясен: революция

\*) 2. В земельных обществах, землепользование которых во время революции увеличилось за счет б. нетрудовых земель, признается существующим тот порядок землепользования, который был установлен в свое время на б. трудовых (наделных) землях данного общества и не подвергался законным изменениям.

3. Основанием для определения существующего порядка пользования землею служит: 1) акты поземельного устройства, указанные в п.п. „а—г“ ст. 36 Инструкции по

не внесла изменений в существовавшие до нее порядки землепользования, а посему не всякая община, называющая себя таковой сейчас, есть действительно община и, след., таковые общины нельзя признавать общинами, — они являются обществами с теми порядками землепользования, какие были в них установлены „актами поземельного устройства“ (т. е. актами 60-80 г. г. прошлого века и землеустройства 1906-1916 г. г.) или законными (продуманно вынесенными, по п. 6 циркуляра) приговорами обществ. Поскольку „законных“ приговоров в ряде случаев не могло быть, да еще „вполне продуманных“ (хотя это не мешало власти их признавать), естественно, циркуляр просто-напросто давал возможность признать многие приговоры незаконно постановленными и след., недействительным; иначе сказать — ряд общин (новых) — перевести в разряд обществ с участковым порядком землепользования. В данном случае мы имеем не более не менее, как один из методов, весьма нужной на Украине борьбы с общиной, основанный, однако, как это совершенно ясно, на запоздалом и не совсем умелом юридическом крючкотворчестве. Несмотря на подобную оценку циркуляра, он все же, конечно, должен был дать известные результаты. Трудно сказать, сколько обществ было, благодаря циркуляру, зафиксировано обществами участковыми, но думается, что их за 1925-26 г. г. было не мало. Не подлежит сомнению, однако, что при проведении циркуляра в жизнь (оно связывалось с кампанией по принятию обществами земельных уставов) обнаружилось многое и такое, что заставило внести в политику некоторые коррективы. 5) Новелла 1927 года (циркуляр ЦИК и СНК УССР, напечатанный в № 32 Бюллетеня НКЗС) является актом, вводящим коррективы в предыдущее законодательство и политику. Оказывается, на практике обнаружилось разительные различия в землеобеспеченности крестьянских хозяйств. С одной стороны в деревне нашлись безземельные и в еще большей мере малоземельные, а с другой стороны и весьма многоземельные дворы. Закон и политика 1924-26 г. г. делали землепользование неприкосновенным (при участковом порядке), а между тем самые насущные интересы маломощного крестьянства требовали расширения их землепользования, при чем единственный „близкий и возможный“ источник пополнения с их точки зрения — землепользование многоземельных хозяйств, которые иногда лишь по недоразумению называются трудовыми. Не подлежит сомнению, что малоземельная беднота продолжала требовать переделов земель, и новелла 27 года открывает возможность для частичного удовлетворения этих требований без колебания основной линии политики закрепления

произв. госуд. записи землепользования, от 27. VIII. 23 года и 2) приговоры самого общества (ст. 101 Зем. Код.).

4. Приговоры общества об изменении порядка землепользования считаются законными, когда вынесены: а) до издания законов о трудовом землепользовании 27. V-22 г. в присутствии не менее половины домохозяев простым большинством присутствовавших на сходе; б) после 27-V-22 г., большинством полноправных членов общества (ст. 1 зак. 27-V-22 г. и в) после 29-XI-22 г., т. е. после распубликования Земельного Кодекса в присутствии не менее 2/3 представителей дворов и не менее половины всех полноправных членов общества (ст. 54 Зем. Код.), большинством 2/3 голосов присутствующих членов (ст. 55 Зем. Код.).

5. В приговорах должно быть вполне ясно и определенно указано, что данное общество отказывается от прежнего порядка землепользования и переходит к новому, с точным перечнем угодий, в отношении которых устанавливается новый порядок землепользования (прим. к ст. 91 Зем. Код.).

6. (См. в тексте). 7. Права на землю отдельных дворов в земельных обществах с участковым порядком землепользования определяются по бесспорному фактическому трудовому пользованию (ст. 102 Зем. Код.).

землепользования и обеспечения максимальной его устойчивости. Циркуляр ЦИК и СНК констатирует, что хотя и было в свое время произведено земельное раскулачивание, тем не менее в ряде случаев закон был обойден, и многоземельные хозяйства оказались в состоянии удержаться в своем пользовании к настоящему времени больше, чем им надлежит по нормам 1920 года. Такое положение вещей, конечно, не может быть терпимо, а потому после надлежащего обследования каждого отдельного случая земельные суды должны выносить решения об отобрании излишков против указанных норм. Новелла предусматривает возможность отобрания не только излишков против норм, но и более того, если окажется, что пользователь незаконными путями пользуется землею (напр., в порядке захвата в прежние годы, путем освоения арендованной земли и т. п.); по иску соответствующих потерпевших дворов, незаконно используемые земли могут быть отобраны в их пользу. Что касается норм (предельных), то они установлены НКЗемом и опубликованы, как приложение к циркуляру ЦИК и СНК. В основу их были положены нормы 1920 г. (нормы отчуждения), повидимому, несколько увеличенные\*). Они колеблются по всей Украине от 15 до 48 дес. Наименьший размер относится к Подолии, наибольший к Донеччине; Одещина и Екатеринославщина занимают среднее положение (30 дес.). Говорить сейчас о том, правильно или неправильно выведены НКЗемом нормы, конечно, преждевременно, т. к. никаких материалов по этому вопросу покамест еще не опубликовано. Нужно пожелать, чтобы материалы эти возможно скорее появились в печати. Мы можем лишь констатировать факт, что жесткая политика закрепления землепользования, которая проводилась в 1924-26 г.г., делает некоторый изгиб, уступая, несомненно, настойчивому требованию малоземельной и безземельной бедноты о прирезке земли. Изгиб этот, не подлежащий сомнению, означает отказ от прежней политики „создания устойчивости землепользования во что бы то ни стало“ — лозунга, который столь прямолинейно проводился в предыдущие 2 года, с применением, как показано выше иногда ненужного юридического крючкотворчества. В виду установления новеллою 1927 г. высоких норм, по существу принцип устойчивости поколеблен не будет; пострадает многоземельная верхушка, но она успокоится, т. к. для нее открыты широкие возможности в смысле аренды земли, а малоземельные и безземельные за счет отрезанных излишков получают некоторую возможность к укреплению своего хозяйства. О снижении норм говорить в ближайшее время, во всяком случае, едва ли придется.

Как мы видим, украинское законодательство, усиленно проводившее раскулачивание до 1924 г., после двух лет жесткой политики закрепления фактического землепользования, вновь, под давлением условий земельной борьбы в деревне, сделало частичный возврат к раскулачиванию, мысля этот процесс (нового раскулачивания), однако, отнюдь не как процесс ударный, а как процесс длительный, обставленный известными гарантиями правильного и законного (т. е. осторожного) его проведения.

\*) Напр., у Качинского (Уравнит. раздел земли, 1922) мы находим такие цифры норм отчуждения: По циркуляру 1917 г.:

Киевская губ.	до 3,25 дес.	на х-во Киевский округ	15—30 дес.
Волынская „	„ 6—8 „	„ „ „ Житомирский окр.	22,5 „
Харьковск. „	„ 4—12 „	„ „ Харьковский „	18—30 „
Подольская „	„ 3—7 „	„ „ Винницкий „	15 „

Если даже допустить возможность некоторой ошибки у Качинского, и то расхождения слишком велики. Возможно, что НКЗ оперировал с нормами, не указанными Качинским.

Обращаясь к законодательству УССР о нормировании размеров трудового землепользования в связи с дробностью хозяйств и разделами последних, мы должны сказать, что оно представляет собою точный сколок с соответствующего законодательства РСФСР в том виде, как оно впервые появилось в 1922 году. Нормы, предусмотренные ст. 86 З. К., до сего времени НКЗемом еще не установлены, и трудно думать чтобы где-нибудь Окрисполкомы могли издать обязательные постановления об ограничении дробления хозяйств. Дело это находится в стадии накопления опыта; соответствующие статьи зем. кодекса покамест не могут получить организованного применения. Было бы интересно ознакомиться с теми результатами, которые дала практика регулирования разделов дворов со стороны земельных судов (ст. ст. 75, 80, 81 З. К.), однако, материалами по этому вопросу мы, к сожалению, не располагаем.

#### IV.

Действующее земельное законодательство БССР по вопросу о нормировании размеров крестьянского землепользования представляет крупнейший интерес для нас., т. к. оно является в известной мере оригинальным. К сожалению, мы не можем осветить здесь его историю, как это ни важно; но материалов у нас, покамест, по этому вопросу нет. Приходится ограничиваться рассмотрением лишь действующего законодательства.\*).

Интересные для нас нормативные материалы сосредоточены главным образом в земельном кодексе (изд. 1925 г.), но в значительной части еще в кодексе не введены (распоряжения НКЗема и т. п.) Приурочиваются они к регулированию вопросов о разделах дворов и дробности их, о формах землепользования и землеустройстве. 1) Прежде всего о формах землепользования. Белорусский земельный кодекс, хотя и признает за земельными обществами право устанавливать порядок землепользования (ст. 56), но существенно ограничивает это право по существу признавая лишь участковую и коллективную форму землепользования (ст. 86). Отрицание законом общинного порядка и возможности, след., перехода в необходимых случаях от других форм землепользования к общинно-передельческой, а подобные случаи теоретически мыслимы (крайнее обострение земельной тесноты и связанной с этим внутриселенной борьбы за землю), приводит к необходимости изыскания подходящего способа регулирования вопросов обеспечения малоземельного крестьянства землею. Переселение при подобных условиях является существенным фактором борьбы с земельной теснотой, но фактором, не могущим претендовать на универсальное значение. Поэтому должны быть найдены способы удовлетворения нуждающихся в земле из местных источников. Белорусский земельный кодекс этот способ находит в сосредоточении в руках государства всех решительно свободных и выбывающих из чьего бы то ни было пользования земель (не исключая и трудового) и в четком разрешении вопроса о нормировании размеров крестьянского землепользования. Таким образом, в распоряжении земельных органов оказываются постоянно действующие средства к урегулированию вопросов, сопряженных с внутриселенной борьбой из-за земли — земельный запас, не находящийся в непосредственном распоряжении земельных обществ, хотя бы он и находился в пределах территорий, предоставленных в трудовое пользование (ст. ст. 6, 10, 36 прим., 121) и возможность „обрезки“ многоземельных хозяйств, имеющих земли более, чем им полагается по установленным нормам (ст. ст. 93-96). 2) Белорусское советское земельное

\*) Автор намерен материалы эти собрать весной 1928 г.

право, так. обр., не признает для участков земледельцев права на земельные участки в неизменном размере, как это имеет место в украинском (и российском) законодательствах. Бесспорное фактическое трудовое землепользование является основным фактом, обосновывающим право на тот или иной земельный участок, но превышение нормы приводит к изъятию излишков против нее, выливающимся в форму **обрезки**, которая может быть произведена в любое время и, след., является потенциальной мерой универсального значения.\*) Это так в особенности потому, что установление предельных норм трудового землепользования составляет право НКЗема, никакими существенными ограничениями не стесненное. По ст. 94 З. К., Наркомзем устанавливает предельные нормы сообразно с земельным обеспечением (1) и системами полеводства (2) для различных районов БССР, районов не обязательно административных, а районов хозяйственных, каковыми могут быть, теоретически мысля, при известной пестроте природной и экономической ситуации и отдельные земельные общества. 3) В настоящее время нормы НКЗемом установлены и опубликованы. Впервые это было сделано циркуляром от 4 апреля 1925 г., в последнее время издан по этому вопросу новый циркуляр 22 июля 1927. Сущность последнего сводится к следующему. Нормы устанавливаются высшие) максимальные (и низшие) минимальные. Высшие нормы для пяти с. х. районов колеблются от 10 до 15 гектаров земли всех угодий на двор с 4-мя „трудовыми единицами“, низшие — от 5 до 7, 5 га. Для хозяйств с более, чем 4-мя трудовыми единицами, норма увеличивается по расчету пропорциональной надбавки; при этом мужчина или женщина от 16 л. и выше считается за 1 единицу, подростки от 12 до 16 лет за 0,5 единицы и дети до 12 л. за 0,25 трудовой единицы. Дворы меньшего состава, чем в 4 единицы, имеют право на полную ному, полагающуюся двору с 4-мя единицами. Как максимальные, так и минимальные нормы, установленные в цифровом выражении циркуляром 1927 года, являются в сущности лишь нормами-придержками, т. к. в зависимости от отклонений от средних для района почвенных условий, состава и качества угодий, а также водообеспеченности, рельефа, расстояния от рынка и „общей обеспеченности населения землей“ и т. д. нормы могут, применительно к отдельным случаям, изменяться в сторону повышения или понижения. Решения об изменении норм выносятся особой комиссией (представитель РИКа, землеустроитель, агроном, представитель сел. совета, предст. комитета взаимопомощи) на основании специального обследования и утверждаются районной земельной комиссией. Комиссия стеснена указанными в циркуляре жесткими пределами надбавок или скидок (минимальные нормы могут быть увеличены до 15% и снижены до 20%, минимальные могут быть повышены до 20% и снижены до 10%). 4) Из изложенного видно, что земельный кодекс БССР открывает широкие возможности — и возможности почти неограниченные — в смысле регулирования вопросов о размерах землепользования крестьянских хозяйств. Не подлежит, однако, сомнению, что реализация подобного права в жизни должна быть согласована с требованиями хозяйственного порядка, с требованиями устойчивости землепользования. Вот почему необходимо обратить внимание на постановление СНК БССР, от 6 июня 1925 г., о порядке применения норм трудового землепользования.\*\*) Это постановление, поручая земельным органам производить начатую работу по организации земельного фонда и наделению землей беднейшего крестьянства, указывает ряд

\*) См. ст. 94 зем. код. БССР.

\*\*) См. также ст. 224 зем. код. БССР, о закреплении землепользования.

ограничений. Ограничения эти сводятся к воспрещению обрезки **вне землеустройства** села (внутриселенного землеустройства) хозяйств, отрезки от которых не могут составить минимальной нормы, которая могла бы быть предоставлена двору. Таким образом, вне внутриселенного землеустройства, может производиться обрезка лишь многоземельных хозяйств. Существенное ограничение СНК устанавливает и тем, что воспрещает производить обрезку землеустроенных при советской власти хозяйств; подобные хозяйства обрезке ни при каких условиях не подлежат (ст. 5). Не мешает кроме того заметить, что белорусское законодательство особо охраняет „культурные хозяйства“; по ст. 97 З.К., размеры подобных хозяйств могут быть изменены без согласия их пользователей лишь при землеустройстве и в случае „особой необходимости государственного значения“. Наркомзем в положении о культурно-показательных хозяйствах, от 13 мая 1925 г., делит эти хозяйства на две категории, пользующиеся различными льготами, в том числе и в смысле размеров землепользования (повышенная норма); признанные культурными хозяйства (коллективы, индивидуальные хозяйства и целые поселки) получают особое удостоверение охранительного характера, имеющее, конечно, силу лишь до тех пор, пока „культурность“ имеет место. Таким обр., дополнительные к земельному кодексу нормативные материалы имеют в виду разрешить вопросы, возникающие в деревне в связи с земельной теснотой (наделение малоземельных и безземельных) возможно менее болезненно и без существенных нарушений производственных интересов. Иначе говоря стремление к созданию устойчивого землепользования и умеренное пользование средствами, выводящими хозяйство из состояния производственной устойчивости ради удовлетворения земель безземельных и малоземельных составляет существенный признак действующего земельного законодательства БССР. 5) Каким образом разрешаются вопросы о размерах трудового землепользования при землеустройстве? Прежде всего нужно обратиться к ст. 153 З.К. В п. „в“ этой статьи говорится, что при разверстаниях, разделах и выделах земель в земельных обществах количество земли, отводимой каждому участнику землеустройства, определяется по количеству земли, приходящемуся на **долю** его. Ст. 95 говорит, что при землеустройстве могут быть изменены не только местоположение и границы земельных участков отдельных дворов, но и их размер. По ст. 119, при полных разверстаниях земель в обществах допустимы выделы к одним местам с определением размера выделяемых площадей по тому, что „причитается по производящемуся разверстанию“. Ст. 121 разъясняет, что при разверстаниях размеры землепользования определяются по существующему бесспорному фактическому пользованию, при чем излишек против установленной нормы поступает в государственный запасный фонд. Из всех приведенных статей лишь 121-я имеет вполне четкую формулировку, все остальные могут быть истолкованы не в пользу соблюдения размеров фактического землепользования, если оно даже и не превышает установленной нормы. Если, однако, принять во внимание, что нормы, установленные НКЗемом, являются нормами-придержками, то возможность более или менее значительного отклонения от них при землеустройстве (хотя бы и в известных пределах, определяемых п. п. 4 циркуляра 22-VII 1927 г.) не исключена и, след., позиция „фактического, бесспорного и т. д. пользования“ в общем при землеустройстве окажется довольно шаткой, за исключением хозяйств „культурных“, о специальной защите которых указано в ст. 95 З.К. Так. обр., следует признать, что белорусское законодательство, ставящее себе целью создание устойчи-



ности крестьянского землепользования, не связывает землеустройства обязательностью во что бы то ни стало считаться с „фактическим беспорядочным пользованием“; оно открывает возможность изменения при землеустройстве размеров хозяйств в соответствии с интегральными нормами, которые при самом землеустройстве могут быть подвергнуты корректированию и закрепляет в „постоянное трудовое пользование“ за дворами землю лишь со дня „выдачи им документов на землепользование“, т. е. по смыслу разъяснений в постановлении СНК БССР от 6 июня 1925 г., лишь после проведения землеустройства, а по смыслу ст. 126 З. К. и после производства поземельной регистрации.

Обращаясь к вопросу о нормировании размеров крестьянского землепользования при разделах дворов, нужно сказать, что соответствующие статьи зем. кодекса БССР о разделах и дробимости не отличаются от первоисточника (зем. код РСФСР). Достоинством упоминания лишь то обстоятельство, что земельные доли при разделах по ст. 81 З. К. БССР, определяются в соответствии с трудовыми единицами; что добровольное объявление недробимости кодексом не предусмотрено и что правила об ограничении дробимости издаются СНКомом, а не местными исполкомами. Нужно добавить к этому, что постановлением 10-11 апреля 1925 года Совнарком запретил производство разделов дворов. Мера эта обуславливается необходимостью устранить возможность удержания путем разделов дворов имеющиеся излишки земель против норм и предупредить возможный подрыв кампании по выявлению этих излишков и их изъятию. По проведении землеустройства в республике мера эта должна отпасть. Разделы хозяйств, не подлежащих обрезке, допускаются в настоящее время в БССР лишь с разрешения районной земельной комиссии. Никаких иных правил о недробимости хозяйств, и в частности, специальных норм недробимости, до сего времени не опубликовано. Дело находится в стадии накопления опыта.

## V.

Обращаемся теперь к земельному законодательству РСФСР. Оно по интересующим нас вопросам сохранилось почти неизменным с 1922 года.

1. В РСФСР господствует почти безраздельно общинный строй; местности со старым участковым землепользованием имеются лишь на западе и северо-западе, в остальных районах бывшие „стольпинские“ хутора и отруба сметены революцией в 17—18 г.г.; участковое землепользование в РСФСР в значительной мере продукт уже революционной эпохи\*). Понятно, что в первые годы революции в РСФСР общинно-передельческому (в значительной мере стихийному) крестьянскому землеустройству открылись безграничные перспективы, и дележка производилась действительно без каких-либо препятствий со стороны государства (до 1920 года, когда появился декрет о пределах); крестьянство волею большинства само нормировало свое землепользование в пределах имевшихся под руками земельных ресурсов. Борьбы за сохранение землепользования в „неизменном размере“, конечно, при таких условиях быть не могло (борьбы с шансами на успех). Землепользование было выравнено. Вполне поэтому естественно, что в 1922 году (после некоторой подготовки, в виде законов о пределах и культурных хозяйствах) можно было сказать в законе о хозяйствах участковых, как о хозяйствах с **неизменным** размером земельной площади (ст. 96 земел. код.), определяемым беспорядочным трудовым фактическим землепользованием (101).

\*) Участковое землепользование существует, глав. обр., в форме хуторского и отрубного, на западе и СЗ.

2. Положение о неизменности размеров площади относится по действующему закону не только к хуторам и отрубам, но и к землепользованию участково-чересполосному. Законодательство РСФСР признает след., фиксированным в неизменном размере землепользование участковое во всех его видах. Ст. 102 З. К. разрешает производить при землеустройстве изменение лишь местоположения и границ земельных участков участкового права, но не их размеров (ст. 109). Поскольку, однако, в РСФСР местности с участково-чересполосным строем есть, и след., здесь неизбежна внутриселенная борьба за землю, и несомненно, имеются передельческие тенденции, должны быть указаны какие-то средства для умиротворения села. Таковым средством является землеустройство. Законодательство РСФСР о землеустройстве в некоторой мере противоречиво. Мы уже видели, что ст. ст. 96 и 101 фиксируют земельные участки участкового землепользования за их пользователями в неизменном размере, которого не может изменить и землеустройство. Между тем, по ст. 137, при выделах земель размеры землепользований определяются в соответствии с разверсточными единицами, устанавливаемыми на этот случай земельными обществами. Это относится в одинаковой мере, как к общинному землепользованию, так и участково-чересполосному. То же самое мы находим в ст. 170, устанавливающей для всяких земельных обществ (участковых и общинных) один метод распределения земли при разверстаниях (разделах и выделах) земель—по „разверсточным единицам“. Отсюда явствует, что разрешение больших вопросов землепользования не только при общинном порядке землепользования, но и при участковом, проводится волею общества, т. е. его большинством, могущего в любое время поставить вопрос о землеустройстве.

3. Там, где есть недоговоренность в законодательстве, неизбежна некоторая противоречивость и как следствие последней, юридическое крючкотворчество. Мы видели, что украинские юристы пытались в свое время подвести под понятие разверсточной единицы фактическое землепользование или некоторыми юридическими хитросплетениями „раз'яснить“ возникшие в процессе революции общины. Так обстоит дело и здесь. В 1924 году Особая Коллегия Высшего Контроля по земельным спорам раз'ясняет, что фактическое землепользование может быть принято за основание при определении количества земли, приходящегося на долю участников землеустройства лишь при устройстве земель, закономерно предоставленных существующим земельным обществам и обособленным хозяйствам, то есть хозяйствам в большинстве случаев, не входящим в земельные общества; при разверстаниях же, разделах и выделах земель в земельных обществах (внутриселенном землеустройстве, Ф. Н.) это количество определяется по числу разверсточных единиц... „Что лежит в основе подобного раз'яснения? Буквально по этому вопросу из определения Особой Коллегии № 1339—1924 г. мы извлекаем следующий аргумент“: „... так-как при противоположном истолковании остались бы в бездействии ст. 134, 137 и др. Зем. Код., не допускающие неуравнительной и неравномерной разверсточной единицы“ (цитир. по Земельному Кодексу, ред. Гендзехадзе, 3 изд., стр. 144). Не говоря уже о том, что „противоположное истолкование“ нисколько не затрагивает ст. 134, мы должны сказать, что как-раз толкование Особой Коллегии „оставляет в бездействии“ ст. ст. 96, 101 и 102 Зем. Код. Раз'яснение это—несомненный плод юридического крючкотворчества, которое представляет собою одну из вековых зол. Обращаясь к сути вопроса, мы должны самым категорическим образом отстаивать то положение, что ст. 137 З. К.

имеет неразрывную связь с предыдущими статьями—135 и 136—относящимися к общинному землепользованию. Лишь повсеместное распространение в РСФСР общинного строя и незначительность удельного веса участково-чресполосного землепользования, могли привести к тому, что несомненно относящееся лишь к общине могло быть распространено (и, конечно, с применением неправильного, формалистического толкования) и на участково-чресполосное землепользование.

4. При общинном строе говорить о нормах трудового землепользования, конечно, излишне, т. к. эти нормы устанавливаются самыми земельными обществами в процессе общих и частных переделов. Однако, как это твердо установлено и никем не оспаривается, переделы, не стесненные в смысле срока между ними, не содействуют производственному подьему хозяйства, в особенности в наше время—развитых связей торговых и промышленных. Законодательство в РСФСР, мы знаем, ведет борьбу с частыми, бессистемными переделами еще с 1920 г. Согласно ст. 58 З. К., как известно, земельное общество, решает вопрос о фиксации порядка землепользования или о переходе к другому порядку, а ст. 116 (в прежней редакции) предоставляет лишь земельному обществу решать о производстве нового передела за истечением установленного срока (то же, ст. 94, 95, 51). Совершенно ясно, что закон инициативу в данном вопросе отдал земельному обществу, т. е. его большинству, которое может при известных условиях (ст. 54) превратить общину в общество с участковым порядком землепользования. Примечание к ст. 116, внесенное в З. К. в 1926 году, несколько меняет положение. Отныне „естественное“ перерождение общины в участковое общество, в порядке замирения переделных функций (когда общество отказывается от производства дальнейших переделов, активно об этом заявляя большинством голосов) ставится в зависимость от наличности по данному вопросу в обществе полного единогласия. Примечание к статье 116 говорит, что в обществах с общинным порядком землепользования, не производивших переделов с 7 ноября 1917 года, передел может быть произведен по требованию меньшинства, с разрешения НКЗема\*) и что после подобного передела община в дальнейшем функционирует нормально. Не трудно видеть, что примечание представляет собою отход от существовавшего ранее положения, вручавшего инициативу переделов исключительно земельному обществу. Из него также явствует, что отныне мертвеющие общины или умершие могут быть воскрешены волею меньшинства общества и Наркомзема. Этот новый фактор—активное вмешательство НКЗема (власти) в разрешение вопросов о форме землепользования, хотя бы и применительно к указанному частному случаю, заслуживает внимания.

На вопросе о разделах дворов и недробности останавливаться применительно к РСФСР нет надобности, т. к. здешнее законодательство мало отличается от законодательства УССР и БССР и ничего не дает для нашей темы. Косвенно мы упомянем лишь, что НКЗем, издав в 1927 г. инструкцию о разделах дворов, отменил действие ст. 84 З. К. в отношении местного обычая, как одного из оснований при определении земельных долей делящихся, заменив обычай определенными нормативными указаниями (по разверсточной единице, избираемой двором). Любопытно, что при этом НКЗем сослался на ст. 137 З. К., на которой выше мы останавливали внимание (см. ст. 19 Инструкции).

\*) По позднейшему закону (1927)—даже с разрешения Губ. Зем. Упр.

Законодательство РСФСР о нормировании размеров трудового землепользования в отдельных республиках, в частности при землеустройстве, в них проводимому, мы оставляем без рассмотрения, т. к. это осложнило бы нашу работу\*). Поэтому мы ограничиваемся приведенным выше разбором лишь „основного“, относящегося к коренной европейской части РСФСР.

## VI.

На очереди теперь у нас построение выводов на почве сопоставления законодательства трех республик по интересующему нас вопросу. Предварительно, однако, нельзя не остановиться на одном пункте, который выше освещен не был, а именно на „нормировании размеров крестьянского землепользования“ в связи с так-наз. доприселением, а также в связи с земледелением. По этому пункту мы имеем некоторые указания в законодательстве БССР и РСФСР, для нашей темы небезинтересные. Как известно, земельным кодексом в первоначальной его редакции (1922 г.) была предусмотрена возможность доприселения по распоряжению земельных органов в земельные общества, имеющие излишки земель. Однако, порядок признания обществ, имеющими излишние земли, не был установлен. Лишь в 1926 г. Наркомзем РСФСР порядок этот установил (правила 29. XII. 1926 г.) в расчете на применение его прежде всего в местностях, открытых для переселения, хотя ему придается и универсальное значение. Суть этого порядка вкратце сводится к следующему. Прежде всего о цели; она определяется правилами НКЗ не только по прямому назначению, указанному в законе (доприселение, удовлетворение землею малоземельных и безземельных), но и более широко, как „приведение размеров землепользования местного населения в соответствие с той формой хозяйства, которая является наиболее рациональной по местным естественным и экономическим условиям“ (п. 2). Таким образом, правила ставят себе и широкие организационно-технические задачи, предвосхищая как бы работу будущего в области перестройки территории крестьянского хозяйства. Что касается самого порядка, установленного НКЗом, то в общем его можно охарактеризовать, как определение дифференциальных норм по конструктивно-теоретическому методу с проверкою по данным статистико-эмпирического порядка. Нормы должны устанавливаться местными (уездными, окружными) земельными органами и по рассмотрении губ. и обл. (краевыми) земельными управлениями, подлежат утверждению губ. (обл., краев.) исполкомов. Нормы имеют в виду средние (не максимальные и не минимальные). Им придается ориентировочное значение, т. к. п. 9 правил предусматривает возможность их корректирования применительно к отдельным земельным обществам. Установление окончательных норм и выявление земельных излишков производится в порядке землеустройства, причем предусматривается либо доприселение в общества с земельными излишками земель (но с согласия этих обществ, п. 15), либо излишние земли отрезаются, и затем используются для заселения. Относительно земледеления правила НКЗема указывают, что таковое производится в соответствии с установленными нормами и с соблюдением очередности (п. 23.), каковая обеспечивает интересы местного населения прежде всего и лишь после этого интересы населения иных районов данного округа и иноокружного населения. Не подлежит сомнению, что средние нормы, установленные в процессе землеустройства для тех или иных земельных обществ, будут при земледелении подвергаться еще

\*) Автор рассчитывает этот вопрос рассмотреть отдельно.

некоторым исправлениям (качество земли, соотношение угодий и пр.), хотя правила этого и не предусматривают. Также несомненно, что и земленаделение будет производиться по разным нормам в зависимости от размеров наделяемых хозяйств (состав семьи, хоз. мощность и т. п.) в особенности, если при наделении вопрос о форме землепользования будет разрешаться в пользу участковых порядков. В данном случае будет получать применение законодательство о разверсточных единицах, и след., размеры территории отдельных крестьянских хозяйств будут получаться, как результат применения двух нормирующих масштабов-норм наделения с одной стороны и разверсточных единиц с другой. В законодательстве БССР мы имеем следующие указания о доприселении и земленаделении, исходящие отчасти от НКЗ и Особой Коллегии Высшего Контроля по земельным делам. Прежде всего признается, что доприселение возможно лишь в такие земельные общества (селения), которые имеют земли больше, чем им полагается по максимальной норме, установленной циркуляром НКЗема на основании ст. 94 Зем. Код. Констатирование факта наличия излишних земель и их изъятие производится в порядке землеустройства. Наделение из состава изъятых земель или в порядке доприселения производится с соблюдением очередности, указанной в ст. 10 З. К., причем местное население имеет право требовать повышения размеров землепользования до максимальной нормы, после чего излишки могут быть использованы для наделения посторонних. Конечно, в первую очередь получают землю или прирезку безземельные или малоземельные дворы данного общества. На Украине до сего времени каких либо подробных указаний по вопросам доприселения и земленаделения не издано; разрешаются они в каждом отдельном случае в зависимости от конкретных условий по соображениям целесообразности и на основании тех общих указаний, которые имеются хотя и в форме весьма неопределенной, в земельном кодексе.

Переходим к заключительной части нашего краткого и предварительного исследования.

Положения, к которому мы приходим на основании рассмотрения законодательства РСФСР, УССР и БССР по вопросу о нормировании размеров крестьянского землепользования, таковы:

1) Государству, проводящему ту или иную земельную политику, приходится действовать в атмосфере борьбы интересов групп населения, прикосновенных к землепользованию. Поэтому политика эта поневоле идет не теми прямыми путями, которые отвечают единственно и исключительно интересам государства, а путями обходными, зигзагообразными. Необходимость отклонений обходов и зигзагов обуславливается необходимостью иметь в известных группах населения опору, которая нужна при длительной работе, направленной на достижение цели, поставленной государством.

2) Современная земельная политика в странах Советского Союза вполне подчинена этому положению. Государство ставит своею целью преобразование землепользования в сторону создания социализма и коммунизма. Однако, деревенская ситуация, являющаяся одним из объектов преобразования, является далеко не такой, чтобы о быстром насаждении социализма в деревне можно было говорить. Деревня, в сущности, является мелко-буржуазным морем, в котором лишь кое-где воздвигаются островки будущего социалистического хозяйства и землепользования. При таких условиях совершенно неизбежен длительный, порою обходной, зигзагообразный путь земельного строительства. Советская власть должна

опираться в своей работе на те группы крестьянства, которые являются наиболее враждебными зажиточным слоям деревни, то-есть на бедноту—безземельное и малоземельное крестьянство и потому должна удовлетворять ее требования в отношении расширения землепользования, как основной базы не только индивидуального, но и коллективного хозяйства организованных бедняков.

3) Государство не только советское, как мы знаем, ищет опоры в крестьянстве, но лишь СССР опирается в деревне на бедноту и средние слои трудового крестьянства, интересы которых в значительной мере общие, но в некоторой мере и различаются. Средние слои крестьянства, обычно, располагают достаточной основой для развития своего хозяйства, в виде приемлемого по величине земельного надела; эти слои заинтересованы в создании известной устойчивости землепользования, а, след., и хозяйства. Малоземельная и безземельная беднота заинтересована в первую очередь в том, чтобы поставить свое хозяйство на ноги, чтобы дозволить минимальнейшие продовольственные, а затем и производственные потребности, для чего нужна, как первооснова, **земля**. Те блага, которые даны крестьянству октябрьской революцией—раскрепощение крестьянства от помещичьего ига, раскрепощение, оцененное громаднейшим большинством крестьянства—об'единяют на советском пути как бедноту, так и средние слои; но в данное время эти группы разделяет отношение к вопросу о расширении землепользования бедноты—средние слои возражают против этого расширения, если оно делается за счет сокращения их землепользования.

4) Государство располагает „правом собственности“ на всю землю в пределах Советского Союза и поэтому, казалось бы, оно могло бы удовлетворить земельную нужду деревенской малоземельной и безземельной бедноты, Однако, это не простая задача, т. к. переселенческие фонды, годные для непосредственного трудового освоения крестьянами европейской части СССР, где главным образом и наблюдается земельная теснота, изсякли; фонды эти приходится готовить путем приспособления неудобных земель и малодоступных пространств таежной Сибири, Дальнего Востока и т. п., либо „образовывать“ из земель, уже освоенных крестьянством (Поволжье, Кавказ, Казакстан и т. п.). Но и таких фондов далеко недостаточно и к тому же и они требуют известных затрат со стороны государства или устраиваемого на них населения, затрат не всегда возможных. Благодаря этому, удовлетворение земельной нужды крестьянства европейской части СССР путем переселения в Сибирь и др. многоземельные местности невозможно иначе, как в крайне медленном темпе, что вопроса не разрешает. Отсюда является необходимым использование **местных** земельных ресурсов, хотя бы и освоенных крестьянством и используемых им продуктивно. Отсюда вытекает неизбежность некоторого „нормирования“ размеров крестьянского землепользования.

5) Основной мотив нормирования размеров крестьянского землепользования—удовлетворение требований безземельной и малоземельной деревенской бедноты о расширении ее землепользования, подобно тому как основным мотивом земельной политики Советов в 1918—19 годах было удовлетворение требований о расширении землепользования **всего**, в том числе и среднего, крестьянства. Нормируя землепользование, государство становится на сторону бедноты во внутриселенной борьбе за землю, но не против основной массы среднего крестьянства, а лишь против многоземельной и немногочисленной кулацкой или полукулацкой

верхушки, хотя последняя и составляет весьма важный производственный сектор в крестьянском сельском хозяйстве, в известной мере создающий те излишки сел.-хоз. продукции, в которых так заинтересовано советское государство в настоящее время.

б) Нормируя размеры крестьянского землепользования, советское государство должно сочетать и сочетает два противоречивых фактора: а) производственные интересы сельского хозяйства, требующие водворения в поземельных отношениях деревни максимальной устойчивости, а след, и устойчивости землепользования и б) интересы политического порядка, выражающиеся в необходимости поддерживать деревенскую бедноту. Землепользование трех основных слоев деревни—бедноты, середнячества и мощной верхушки поэтому получает различное значение в глазах государства, принужденного прибегать к нормированию размеров землепользования. Лишь в основе своей враждебная советскому строю деревенская мощная верхушка может быть подвергнута хирургической операции отрезки излишних против устанавливаемых норм земель. Землепользование средних слоев не может быть затронуто этой операцией. Беднота должна получить удовлетворение за счет обрезки верхушки, если ее нельзя удовлетворить из внешних ресурсов (переселение).

7) Законодательство советских республик и в частности, европейских—БССР, УССР и РСФСР—считает нормирование вполне законным и производит его, хотя и неодинаково, в особенности, в частности и деталях. Эти различия объясняются различиями в ситуации внутриселенной борьбы за землю. Этим же в основе и объясняется и хронологическое несопадение соответствующих мероприятий в разных республиках, различия в интенсивности и темпе их проведения, в радикализме „нормирования“ и методах его.

8) Наиболее острые формы должна была принять внутриселенная борьба за землю в местностях с достаточно-интенсивным хозяйствованием, каковыми являются Украина и Белоруссия. Здесь в массе еще до войны и революции существовал, как обычный, подворный строй (участковый, по современной терминологии). Здесь имела место наиболее резкая дифференцированность классовых слоев деревни. На Украине развернулись кровавые страницы гражданской войны, в которой активную роль играли беднота и кулачество. Отсюда вполне понятно, почему именно на Украине прежде, чем где бы то ни было, власть в 20—23 г.г. проводила **раскулачивание**, в том числе и земельное, которое в РСФСР не получило какой-либо законодательной регламентации. Но вместе с тем в той же Украине, являющейся передовой аграрной страной в Советском Союзе, с чрезвычайно развитой сахаропромышленностью и выгоднейшими условиями в смысле экспорта продуктов сельского хозяйства за границу, впервые власть принимает активные меры к борьбе с возникшей и возросшей с революцией передельщиной. Лозунг „создать устойчивое крестьянское землепользование“ здесь нашел осуществление, прямое и безоговорочное, в земельной политике 1924 и последующих годов.

9) Белорусские условия—аграрность страны, довольно высокая плотность населения, старый подворный строй—в связи с трудностью удовлетворения земельной нужды крестьянства путем переселения за пределы страны, вызвали нормирование размеров крестьянского землепользования в 1925 г., когда выяснилось, что иных возможностей к выходу из тяжелого положения нет. Устойчивость землепользования здесь мыслится лишь как дело в значительной мере будущего, когда острые вопросы современности утратят свое значение. Быстрейший темп проведения земельных норм

в жизнь объясняется необходимостью все же создать возможно скорее условия для нормального хозяйствования, не мыслимого без устойчивого землепользования. Низкие размеры норм в БССР объясняются многочисленностью деревенской бедноты, нуждающейся в земельном обеспечении.

10) В РСФСР нормирование, регулируемое государством, не имеет большого значения, что объясняется господством общинного строя, при котором внутриселенная борьба за землю не находит каких-либо препятствий в жестких постановлениях закона. Вопросы о переделах земель, в которых находит выход напряжение борьбы, разрешаются на основе действующего и признаваемого всеми обычая, поддерживаемого и законом. Однако, и здесь необходимость устойчивости землепользования диктуется настоятельными интересами государства, и переделы земель регламентируются, в особенности, в смысле установления минимальных сроков, по прошествии коих возможно производство общих переделов. Законодательство РСФСР не дает ясного ответа на вопрос — пойдет ли политика села здесь по тому же основному пути создания участков форм землепользования, как это имеет место на Украине и в БССР — или нет. Во всяком случае, такие моменты, как широкое использование землеустройства для производства переделов, разрешение в исключительных случаях не предусмотренных земельным кодексом в основной редакции 1922 г. досрочных переделов без согласия квалифицированного большинства земельного общества, изъятие излишков земель у общин путем установления предельных норм, говорят за то, что община, повидимому, в РСФСР просуществует еще не мало времени.

11) Нормирование размеров крестьянского землепользования может производиться законом, устанавливающим определенные интегральные нормы, или оно может производиться дифференциально путем землеустройства „по разверсточным единицам“, или наконец, оно всецело может быть предоставлено воле большинства земельного общества, как это есть в общине. Из этих методов нормирования лишь первый является прямым, остальные косвенными. Из изложенного мы знаем, что прямой метод используется в БССР и на Украине, в РСФСР прибегают к методам косвенным. Последние открывают возможность менее болезненного нормирования, ибо под него подпадают все на одних и тех же основаниях. Однако, подобные методы не применимы в местностях таких, как УССР или БССР. Здесь власть должна более открыто и прямо встать на сторону соответствующих групп села и направить свой хирургический нож против других. Обрезка деревенской верхушки может производиться по довольно высоким нормам, гарантирующим, однако, удовлетворение запросов бедноты при одновременном сохранении производственного значения обрезаемых хозяйств (Украина, новелла 1927 г.). При обрезке должны быть сохраняемы особо важные в производственном отношении хозяйства (культурные хозяйства в БССР). Как всякое хирургическое вмешательство, обрезка должна рассчитываться на быстрое проведение, получая признак временности и экстраординарности, если она захватывает массы хозяйств (раскулачивание на Украине, обрезка в БССР). Медленно-действующая обрезка неприемлема с точки зрения производственных интересов сельского хозяйства и государства.

Из сказанного следует, что нормирование размеров крестьянского землепользования имеет прежде всего основания политического порядка. Прямого производственного значения оно не имеет. Думается, что не имеет производственного значения, прямого, по крайней мере, также и нормирование размеров хозяйств применительно к разделам крестьянских



дворов, совершенно в земельном законодательстве нашем не разработанное. Не имеет производственного значения (прямого) также и нормирование, связанное с доприселением. Напротив, производственное значение мер, противодействующих нормированию (установление высоких норм для культурных хозяйств; отступление от норм в отношении товариществ по общественной обработке земли, организуемых в общине) выявляется в советском земельном законодательстве с совершенной очевидностью, что вполне соответствует производственному лозунгу о создании устойчивого землепользования, являющемуся основным с. х. лозунгом данного времени. Разрешение проблемы социализации сельского хозяйства и достижение цели, объявленной положением о социалистическом землеустройстве 1919 г. (об обобществлении мелкого крестьянского земледелия) мыслится на рельсах кооперативного развития деревни и общей индустриализации хозяйства страны. Нормирование размеров крестьянского землепользования, производимое советским государством, не является самоцелью и получает свое оправдание в свете отнюдь не производственных (основных для СССР в области землепользования сельского хозяйства), а политических задач переживаемой эпохи.

Проф. Ф. Некрасов.

24 октября 1927 г.

## Определение истинного азимута из наблюдения быстроты перемещения полярной звезды по зенитному расстоянию.

Актуальность вопроса об ориентировании результатов геодезических съемок по истинному меридиану общеизвестна. В зависимости от необходимой точности ориентировки, от особенностей самой работы, от наличия тех или иных инструментов, от степени подготовки наблюдателя выбирается тот или иной способ определения истинного азимута, которых существует несколько. Но до сих пор чувствуется потребность упрощения, выработки такого способа, который мог бы осуществляться наблюдателем с возможно меньшей теоретической подготовкой, при наличии возможно простого и недорогого инструментария и не требующего точного знания предварительных величин (широты, поправки хронометра и т. п.). В ответ на эту потребность в последнее время появился ряд новых способов определения истинного азимута, каждый из которых разрешает ту или иную часть поставленных условий.

Но можно наверно сказать, что в этом направлении работа еще возможна и полезна.

Я решаюсь здесь предложить следующий метод подхода к решению задачи определения истинного азимута. Известно, что определение истинного азимута земного предмета сводится к определению азимута звезды (или солнца) и к измерению по лимбу горизонтального угла между нашим земным предметом и наблюдаемой звездой. Таким образом, центр внимания надо обратить на определение азимута звезды, ибо измерение горизонтального угла осуществляется просто. Сущность предлагаемого метода заключается в следующем:

Из треугольника, образуемого на небесной сфере полюсом мира зенитом точки наблюдения и нашей звездой, имеем формулу:

$$\cos z = \sin \varphi \cdot \sin \delta + \cos \delta \cdot \cos \varphi \cdot \cos t \quad (z),$$

где  $\varphi$  — широта точки наблюдения

$\delta$  — склонение наблюдаемой звезды

$z$  — зенитное расстояние наблюдаемой звезды

$t$  — часовой угол наблюдаемой звезды

Дифференцируя ф-лу (z) по  $z$  и  $t$ , находим

$$-\sin z \, dz = -\cos \varphi \cos \delta \sin t \, dt,$$

откуда, замечая, что

$$\sin t \cdot \cos \delta = \sin z \cdot \sin a,$$

получим

$$\Delta z = \cos \varphi \cdot \sin a \, \Delta t.$$

Здесь  $\Delta t$  — промежуток времени;  $\Delta z$  — изменение зенитного расстояния звезды, происшедшее в этот промежуток;  $a$  — азимут звезды.

Желая выразить  $\Delta t$  в минутах времени, а  $\Delta z$  в секундах дуги, следует написать

$$\Delta z'' = 900 \cos \varphi \operatorname{sn} a \Delta t^m$$

$$\text{Отсюда } \operatorname{sn} a = \frac{\Delta z''}{900 \cos \varphi \Delta t^m} \dots (A).$$

Из формулы (A) мы видим возможность найти азимут звезды если нам известны: промежуток времени ее наблюдения, изменение зенитного расстояния звезды в этот промежуток и широта точки наблюдения.

Найдем среднюю квадратическую ошибку в азимуте  $a$ , в зависимости от таковых же ошибок в  $\varphi$ ,  $\Delta z$  и  $\Delta t$ . Имеем:

$$M_a^2 = \left( \frac{\Delta z''}{\Delta t^m \cos \varphi \cos a} \cdot \frac{tg \varphi}{900} \right)^2 m_\varphi^2 + \frac{m^2 \Delta z}{(900 \cos \varphi \Delta t^m)^2 \cos^2 a} +$$

$$+ \left( \frac{\Delta z''}{900 \cos \varphi \Delta t^m} \right)^2 \cdot \frac{m^2 \Delta t}{\Delta t^2 \cos^2 a}; \text{ Или же}$$

$$M_a^2 = tg^2 a \left\{ tg^2 \varphi m_\varphi^2 + \left( \frac{m \Delta z''}{\Delta z''} \right)^2 + \left( \frac{m^2 \Delta t}{\Delta t^m} \right)^2 \right\}$$

при чем здесь  $m_\varphi$  и  $M_a$  надо считать выраженными в отвлеченной мере.

Окончательно:

$$M_a = \pm tg a \sqrt{tg^2 \varphi m_\varphi^2 + \left( \frac{m \Delta z''}{\Delta z''} \right)^2 + \left( \frac{m^2 \Delta t}{\Delta t^m} \right)^2} \dots (M)$$

Анализ ф-лы (M) показывает, что выгодно вести наблюдения звезд вблизи меридиана, т. е. имеющих азимут близкий к  $0^\circ$  или к  $180^\circ$ .

Далее очевидно, что наблюдение имеет известную длительность ( $\Delta t$ ).

Брать промежутки  $\Delta t^m$  черезчур малыми невозможно по нескольким соображениям, а именно: 1) при малом  $\Delta t$  увеличится весьма значительно влияние ошибки  $m_{\Delta t}$ , 2) при малом  $\Delta t$  изменения  $\Delta z$  будет также мало, что вызовет усиление влияния ошибки  $m_{\Delta z}$ .

И так, очевидно, выгодно брать промежуток  $\Delta t^m$  возможно большим. Но установление допустимого предела длительности наблюдения, т. е.  $\Delta t^m$ , связано обязательным условием: чтобы в течение этого промежутка изменение как зенитного расстояния, так и азимута звезды можно было считать пропорциональным времени.

Действительно, определив значение  $\frac{\Delta z''}{\Delta t^m}$ , необходимое для ф-лы (A), мы должны отнести это значение к известному моменту времени, для какового найти и соответствующий отчет по лимбу, который тоже изменяется в течение промежутка  $\Delta t^m$ .

Если указанная пропорциональность, хотя бы с известной достаточной степенью приближения, существует, то вопрос решается просто,

т. к. найденное значение  $\frac{\Delta z''}{\Delta t^m}$  будет относиться к среднему моменту наблюдения, для которого легко будет найти и отчет по лимбу.

Из астрономии известно, что при малых азимутах изменение азимута действительно можно считать пропорциональным времени. Но для изменения в  $z$  такой пропорциональности не существует.

Выше мы имеем ф-лу

$$\Delta z = \cos \varphi \sin a \Delta t,$$

которая указывает, что  $\Delta z$  пропорционально произведению  $\Delta t \cdot \sin a$  (конечно при постоянной широте  $\varphi$ ). Поэтому, очевидно, что допустить пропорциональность между  $\Delta z$  и  $\Delta t$  можно лишь в предположении чрезвычайно медленного изменения азимута звезды. Сопоставляя эти условия, мы приходим к заключению, что единственно подходящей для нас является полярная звезда ( $\alpha$  Polaris), изменение азимута коей в 1 минуту времени не превышает 0,6.

Для полярной звезды, в течение 5 минутного промежутка времени, можно посчитать  $\Delta z$  и  $\Delta t$  пропорциональными времени с достаточной для нас точностью, особенно если звезда наблюдается вблизи ее элонгации.

Предполагая, что наблюдения будут производиться в широтах, не превышающих  $68^\circ$ , мы будем иметь для азимута полярной величину не большую  $3^\circ$ , что позволяет нам упростить ф-лы (A) и (M).

Именно, мы получим

$$a' = \frac{3,82 \Delta z''}{\cos \varphi \Delta t^m} \dots (A)$$

$$M_a = \pm a' \sqrt{\operatorname{tg}^2 \varphi m_\varphi^2 + \left(\frac{m \Delta z''}{\Delta z''}\right)^2 + \left(\frac{m \Delta t}{\Delta t^m}\right)^2} \dots (M)$$

По этой последней формуле мы  $M_a$  получим в минутах дуги, если азимут  $a$  выразим тоже в минутах, при чем  $m_\varphi$  и здесь выражено в радиальной мере

Приняв здесь  $\Delta t = 5^m$  и положив  $m_{\Delta t} = \pm 0,5$ , что вполне воз-

можно при применении секундомера, мы найдем  $\left(\frac{m \Delta t}{\Delta t^m}\right) = \frac{1}{600}$  ;

приняв  $m_\varphi = \frac{1}{1400}$  ( $2'5$ ) и  $\operatorname{tg} \varphi = 2,5$ , мы найдем для  $\operatorname{tg} \varphi m_\varphi$  величину  $\frac{1}{560}$

наконец мы видим, что ошибка азимута полярной, обусловленная ошибкой  $m_\Delta$ , будет равна  $\pm \frac{a'}{\Delta z''} m_{\Delta z}$ .

Хотя из формулы (A) видно, что при определенном  $\Delta t$  отношение  $\frac{a'}{\Delta z''}$  будет величиной постоянной, т. е. что эта часть ошибки будет постоянной при постоянном  $m_{\Delta z}$  для любого значения азимута, все-же следует опасаться слишком малых азимутов (меньших  $20'$ ), ибо здесь ошибка  $m_{\Delta z}$  может оказаться больше самого  $\Delta z^*$ ) и допущение пропор-

\*)  $\Delta z$ , меньшее  $10''$ , за  $5^m$  наблюд., следует признать недопустимым.

циональности между  $\Delta z$  и  $\Delta t$  тут становится совсем неправильным. Таким образом, очевидно, что ошибки  $m_{\Delta t}$  и  $m_{\varphi}$  могут, в совокупности, привести к ошибке азимута, составляющей приблизительно 0,3—0,4 минуты и что эту ошибку легко уменьшить, уменьшая  $m_{\Delta t}$  и  $m_{\varphi}$ , что вполне возможно. Далее совершенно очевидно, что весь вопрос заключается в точнейшем определении  $\Delta z$ , так чтобы  $m_{\Delta z}$  было весьма мало

Так, если принять  $m_{\Delta z} = \pm 0''05$ , то это повлечет за собой ошибку в азимуте не более  $\pm 0'3$ , что можно видеть, например, из анализа суточной эфемериды полярной. Если бы, удалось довести  $m_{\Delta z}$  до величины  $\pm 0''01$ , то это, конечно, значительно (раз в 5) повысило бы точность определения азимута нашей звезды.

Предположим, что мы достигли того, что  $\Delta z$  определили с ошибкой  $\pm 0''05$ . Тогда, в среднем, совокупное влияние всех ошибок  $m_{\varphi}$ ,  $m_{\Delta z}$  и  $m_{\Delta t}$  создает ошибку в азимуте полярной около  $\pm 0'5$ .

Этот размер ошибки в азимуте вполне допустим для большинства практических целей.

Итак, имея угломерный инструмент, секундомер и приспособление для точного определения  $\Delta z$ , мы ведем работу следующим образом. Установив выверенный инструмент на избранной точке и взяв отсчет по лимбу на земной предмет, азимут коего надо определить, мы направляем крест нитей на полярную звезду, пускаем в ход секундомер и отсчитываем лимб. Через промежуток времени  $\Delta t$ , приблизительно равный 5 м., мы останавливаем секундомер и определяем  $\Delta z$ . Звезда все время должна держаться на вертикальной нити, так что при окончании промежутка  $\Delta t$  мы опять получим отсчет на нее по лимбу.

Взяв полусумму отсчетов по лимбу мы допускаем, что это будет отсчет лимба на полярную, соответствующий моменту, для которого бу-

дет найдено  $\frac{\Delta z}{\Delta t}$ .

Далее, зная широту точки наблюдения, мы по формуле (A) определяем азимут  $a$  полярной. Наконец зная азимут звезды и угол между нею и земным предметом, мы находим азимут нашего земного предмета.

Ф-ла для вычисления азимута звезды настолько проста, что взяв натуральное значение  $\cos \varphi$ , мы вычислим азимут  $a$  без помощи каких бы то ни было таблиц.

Само собой разумеется, что следует рекомендовать не ограничиваться одним определением азимута звезды. Раз уже установка инструмента, сделана следует проделать 3—4 определения, желательно при двух кругах.

Таким образом, установив инструменты, мы на само наблюдение затратим минут 20—25. Что касается точного определения  $\Delta z$ , то конечно, для этой цели требуется особое приспособление или специальное изменение обычного угломерного инструмента.

В этом отношении мною ведутся исследования, которые, к сожалению, затрудняются целым рядом объективных причин. По мере проверки на опыте своих теоретических исследований в этом направлении, я предполагаю вынести их на обсуждение специалистов в виде доклада или особой статьи.

П. Ходорович.

## Таблицы Гауса, як звычайныя таблицы мно- жанья.

У земляўпарадкаўчай практыцы ўжываюцца, як аналітычныя, так і графічныя мэтады вылічэньняў. Аналітычныя мэтады вылічэньняў даюць ня толькі больш дакладныя, але часта і больш хуткія рэзультаты. Вялікаму пашырэньню аналітычных мэтадаў вылічэньня перашкаджае галоўным чынам адсутнасьць патрэбнага ліку арытмомэтраў. Але гэтая перашкода можа быць у значнай ступени зьнішчана, калі замест арытмомэтраў карыстацца тымі ці іншымі табліцамі множальнага тыпу. Ёснуе цэлы шэраг такіх табліц, як, напрыклад, табліцы для вылічэньня простакутных каардынат Ф. Гауса, табліцы прырастаў простакутных каардынат праф. П. М. Орлова, табліцы для вылічэньня і праэктаваньня плошчаў праф. Ё. І. Кіркора, табліцы для земляўпарадкаўчага праэктаваньня Л. Я. Селякова і Д. П. Рудзіна і табліцы множанья розных аўтараў (Дз'якова, О'Рурка, Zimmermann'a L., Peters'a, Crelle, Henselin'a і іншыя).

Пажадана, каб лік табліц, якімі прыходзіцца карыстацца для вылічэньняў у тэй ці іншай галіне, быў, як мага менш, а зусім добра было-б, калі-б можна было-б для ўсякіх вылічэньняў у тэй ці іншай галіне абыйсьціся якімі-небудзь аднымі табліцамі. З гэтага боку для земляўпарадкавацеляў больш за ўсіх адпавядаюць табліцы Ф. Гауса. За дапамогаю гэтых табліц разам з прыкладзенымі да іх табл. квадратаў лікаў і табл.  $tg$ -аў можна рабіць ўсякія вылічэньні, якія ўжываюцца ў земляўпарадкаўчай практыцы, бо за дапамогаю гэтых табліц можна ня толькі вылічваць прыросты простакутных каардынат і множыць ці дзяліць розныя лікі на натуральныя значэньні  $\sin$ 'аў ці  $\cos$ 'аў кутаў, але за іх жа дапамогаю можна рабіць множаньне і дзяленьне лікаў наогул.

У гэтым артыкуле маецца на увазе паказаць правілы карыстанья табліцамі Ф. Гауса, як звычайнымі табліцамі множанья.

Правілы гэтыя разгледзім на наступных прыкладах.

Прыклад 1. Знайсці здабытак  $A = am = 0,2198 \times 647,28$ .

У табліцах знаходзім, што  $a = 0,2198 = Sn 12^{\circ}42'$ .

Такое значэньне  $\sin$ 'а мы атрымаем, калі значэньне 2,198, якое роўна  $10Sn 12^{\circ}42'$ , падзелім на 10, шляхам перанясеньня коскі ўлева на адзін знак. Цяпер, замест таго, каб памножыць 0,2198 на 647,28, памножым  $Sn 12^{\circ}42'$  на 647,28 па правілу вылічэньня прырастаў.

Знаходзім:

$$Sn 12^{\circ}42' \times 647,28 = Sn 12^{\circ}42' (300 + 300 + 40 + 7 + 0,2 + 0,08) = \\ = 65,95 + 65,95 + 8,79 + 1,539 + 0,044 + 0,018 = 142,291$$

Суму гэтую мы атрымаем шляхам паступовага адкладваньня паасобных складнікаў (прыватных здабыткаў), узятых непасрэдна з табліц, на лічыльніку („русские счёты“).

Вывічим, з якої докладнасьцю мы атрымалі гэты здабытак. Дзеля гэтага знойдзем граніцу хібнасьці кожнага складніку паасобку і возьмем суму гэтых граніц хібнасьцяў. Тут будзем лічыць, што нашы сумножнікі ёсьць лікі докладныя, г. зн., мы будзем вылічваць толькі тую хібнасьць здабытку, якая атрымалася выключна ад карыстаньня табліцамі для множаньня.

Абазначым граніцу хібнасьці ўсяго здабытку праз  $E_{ам}$ , гр. хібнасьці складнікаў адпаведна праз  $E_{100a}$ ,  $E_{100a}$ ,  $E_{10a}$ ,  $E_a$ ,  $E_{0,1a}$  і  $E_{0,01a}$ , дзе  $E_{100a}$  ёсьць граніца хібнасьці здабытку з  $a$  на сотні множніку,  $E_{10a}$  — на дзесяткі множніку і г. д.

Кожная з гэтых гр. хібнасьцяў складаецца з 2-х частак. Адна частка атрымліваецца за тое, што мы замест дадзенага множыва 0,2198 бяром  $Sn\ 12^\circ 42'$ , а значэньні  $Sn$ 'аў, узятых з табліц Ф. Гауса, паказаным вышэй шляхам, дадзены з докладнасьцю у 0,00005. А другая частка за тое, што ўсе складнікі закруглены да сотых ці да тысячных частак.

Значыцца,  $E_{100a} = E_{100a} + E_{2,100a}$ ,  $E_{10a} = E_{10a} + E_{2,10a}$  і г. д.<sup>1)</sup>

Але  $E_{1,100a} + E_{2,100a}$  заўсёды будзе альбо 0, альбо 0,01.

І сапраўды.

Прагледжваючы табліцы, мы лёгка заўважым, што здабыткі  $200\ Sn\ a$  ці  $300\ Sn\ a$ , узятыя з другога ці трэцяга слупца табліц, ніколі не адрозьніваюцца ад сапраўднага здабытку  $200\ a$  ці  $300\ a$  больш, як на 0,01.

На гэтай аснове мы маем магчымасьць лёгка выправіць хібнасьць  $E_{100a}$ , калі раней, чым класьць на лічыльнік здабыткі  $200\ a$  ці  $300\ a$ , ўзятыя з табліцы, выправім апошняю цыфру складніку такім чынам: прыкідываем у вуме здабытак з 2 ці 3 на апошняю цыфру ліку  $a$ , і калі апошняя цыфра гэтага здабытку ня роўна апошняй цыфры значэньня  $200\ Sn\ a$  ці  $300\ Sn\ a$ , то мы гэтае значэньне выправім адпаведным чынам на адзінку. У нашым прыкладзе маем, што  $3 \times 8 = 24$ , а загэтым трэба было класьць на лічыльнік 65,94, а не 65,95, і атрымалі-б мы

$$A = 142,271. \quad \text{Тут } E_{100a} = 0.$$

$$\text{Далей, } E_{10a} = 40\ Sn\ 12^\circ 42' - 40a = 40 \times (0,2198 \pm 0,00005) - 40 \times 0,2198 = 40 \times 0,00005 = 0,0020,$$

$$E_{1a} = 0,00005 \times 7 = 0,00035; \quad E_{0,1a} = 0,00001; \quad E_{0,01a} = 0,000004;$$

$E_{2,10a} = 0,005$  (таму што здабытак з „a“ на дзесяткі множніку закруглен да сотых частак),  $E_{2a} = E_{2,0,1a} = E_{2,0,01a} = 0,0005$  (адпаведныя здабыткі закруглены да тысячных частак).

$$\text{Адсюль } E_A = (0,002 + 0,005) + 0,00035 + 0,00001 + 0,000004 + 0,0005 \times 3 = 0,008864 = 0,009.$$

Але калі-б дзесяткі множніку былі роўны 9, тады  $E_{10a} = 0,00005 \times 90 = 0,0045$ . Ніжэй усюды будзем лічыць, што  $E_{10a} = 0,0045$ . На гэтай-жа аснове

$$E_{1a} = 0,00045, \quad E_{0,1a} = 0,000045 \quad \text{і} \quad E_{0,01a} = 0,0000045.$$

<sup>1)</sup> Абазначэньні ўзяты з кнігі „Землеустр. проектир.“ праф. Ё. І. Кіркора.

І тады

$$E_A = (0,0045 + 0,005) + 0,00045 + 0,000045 + 0,0000045 + 0,0005 \times 3 = 0,0114995 = 0,012.$$

Значыцца,

$$A = 142,271 \pm 0,012.$$

Прыклад 2. Знайсці здабытак

$$B = bm = 0,2199 \times 647,28.$$

Дзеля таго, што ў табліцах мы не знаходзім значэння  $\sin'a$ , роўнага 0,2199, а знаходзім толькі 0,2198 і 0,2201, то будзем рабіць так:

$$B = 0,2198 \times 647,28 + 0,0001 \times 647,28 = 142,271 + 0,065 = 142,336.$$

Граніца хібнасьці ад  $B$  будзе больш за гр. хібнасьці ад  $A$  на 0,0005, гэта значыць, на гр. хібнасьці складніку  $0,0001 \times 647,28 = 0,065$ ,

$$i E_B = 0,0114995 + 0,0005 = 0,0119995 = 0,012.$$

А так як два суседніх значэнні  $\sin'a$  ці  $\cos'a$  па табліцах Гауса ніколі не адрозьніваюцца адзін ад другога больш, як на 0,0003, то які заўгодна правільны 4-х дыфровы дзесятковы дроб ніколі ня будзе адрозьнівацца ад бліжэйшага да яго  $\sin'a$  ці  $\cos'a$ , узятых з табліц, больш, як на 0,0001.

А за гэтым можна казаць, што любы правільны 4-х дыфровы дзесятковы дроб можна памножыць за дапамогаю табліц Гауса на які заўгодна лік віду  $100x + 10y + z + 0,1t + 0,01v^*$  з дакладнасьцю да 0,012.

Можна пры вылічваньні здабытку  $A$  ці  $B$  у кожным прыватным здабытку браць толькі 2 дзесятковых знакі, а здабыткі з  $a$  ці  $b$  на дзесятыя і сотыя часткі множніку браць з таблічак *Cent*.

Тады мы атрымалі-б для 1-га прыкладу

$$A = 65,94 + 65,94 + 8,79 + 1,54 + 0,06 = 142,27$$

$$i E_A = 0,0045 + 0,00045 + 0,00005 + 0,005 \times 3 = 0,02.$$

А для 2-га прыкладу

$$B = 142,27 + 0,06 = 142,33 \quad i E_B = 0,02 + 0,005 = 0,025.$$

Калі пажадана здабытак атрымаць больш дакладна, тады можна зрабіць так: павялічваем множнік у 10 раз і атрыманы здабытак паменшаем у 10 раз.

Граніца хібнасьці такога здабытку будзе 0,0012. Сапраўды,

$$10A = 0,2198 \times 6472,8 = 0,2198 \times (3000 + 3000 + 300 + 100 + 70 + 2 + 0,8) = 659,4 + 659,4 + 65,94 + 21,98 + 15,39 + 0,440 + 0,176 = 1422,726;$$

$$E_{10}A = 0,012 \text{ (бяром максымальную хібнасьць)}$$

$$A = 142,2726; E_A = 0,0012$$

таксама

$$10B = 1422,726 + 0,647 = 1423,373; E_{10B} = 0,012$$

$$B = 142,3373; E_B = 0,0012.$$

\* ) Тут  $X$  можа быць і не аднацыфровы лік.



А калі мы здабытак  $A$  ці  $B$  закруглім да сотых частак, то граніца хібнасьці гэтых здабыткаў павялічыцца на 0,005. Але мы гэтую частку хібнасьці ня будзем прынімаць пад увагу, бо такога характару хібнасьць і ў дакладны здабытак уваходзіць, калі мы яго запішам ня з усімі атрыманымі знакамі, што на практыцы ў большасьці ўжываецца\*\*).

**Прыклад 3.** Знайсьці здабытак  $2Q(\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\gamma)$ , калі  $2Q=2,63$ , а  $(\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\gamma)=0,4317$ . Такого характару вылічэньне прыходзіцца рабіць пры праэктаваньні вучасткаў у форме трапэзаў па формуле:

$$a' = \sqrt{a^2 + 2Q(\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\gamma)},$$

дзе  $a$ —дадзеная аснова трапэзу,  $a'$ —шукальная аснова,  $Q$ —патрэбная для праэктаваньня плошча,  $\beta$  і  $\gamma$ —куты паміж бакамі трапэзу і яго вышынёй.

Паглядзім з якой дакладнасьцю досыць атрымаць здабытак  $2Q(\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\gamma)$ .

Дзеля гэтага раней вылічым з якой дакладнасьцю можна вылічваць падкарэнны выраз  $a^2 + 2Q(\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\gamma)$ .

$$E\sqrt{a^2 + 2Q(\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\gamma)} = \frac{E[a^2 + 2Q(\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\gamma)]^{\frac{1}{2}}}{2\sqrt{a^2 + 2Q(\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\gamma)}} = \frac{Ea'^2}{2a'}.$$

Няхай дано, што  $a=100$  м. (у большасьці  $a$ —значна больш). Пры-  
мам, што будзем лічыць дапушчальнай адноснай хібнасьцю велічыні  $a'$ ,  
роўнай  $\frac{1}{2000}$  (звычайна дапушчаецца яшчэ меншая дакл.).

Тады маем

$$\frac{Ea'^2}{2a'} : a' = \frac{1}{2000}.$$

Адсюль

$$Ea'^2 = \frac{1}{2000} \times 2a'^2 = \frac{1}{2000} \times 2 \cdot 10000 = 10.$$

Калі  $a=300$  м. (прыблізна такая велічыня  $a$  ў большасьці сустракаецца),

тады  $Ea'^2 = \frac{1}{2000} \times 2 \cdot 300 \cdot 300 = 90.$

Адгэтуль можна заключыць, што няма сэнсу здабытак  $2Q(\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\gamma)$  атрымліваць з вялікай дакладнасьцю, і гэты здабытак можна атрымаць так:  $2Q(\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\gamma) = 26300 \times 0,4317 = 100 \times (263 \times 0,4317)$ .

У табліцах знаходзім, што  $0,4316 = \operatorname{Sin} 25^\circ 34'$ .

А за гэтым  $263 \times \operatorname{Sin} 25^\circ 34' = 86,32 + 25,89 + 1,29 = 113,50$

Сюды дабаўляем

$$0,0001 \times 263 = 0,03; \text{ і } 2Q(\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\gamma) = (113,50 + 0,03) \times 100 = 11353.$$

$$E_{113,50} = 0,01495; E_{0,03} = 0,005; E_{2Q(\operatorname{tg}\beta + \operatorname{tg}\gamma)} = (0,01495 + 0,005) \times 100 = 2,02 \times 100 = 2.$$

Зразумела, што хібнасьць, роўная 2, тут ніякага значнага ўплыву на велічыню  $a'$  ня будзе мець.

**Прыклад 4.** Вылічыць плошчу  $Q$  простакутніку, у якога даўжыня  $a=826,2$  м., шырыня  $b=476,8$  м.

1) Гл. „Землеустр. проєктир.“. Проф. У. І. Кіркор, стар. 258.

\*\* Цікава адзначыць, што за дапамогаю 4-х цыфровых табл. лэгарытмаў здабытак 2-х дакладных лікаў атрымліваецца з дакладнасьцю да 0,05%, а за дапамогаю 5 цыфровых табл. лэгар.— да 0,005%.

Паменшаем адзін з сумножнікаў у 1000 раз, г. зн., у столькі раз, каб гэты сумножнік можна было прыняць за *Sin* ці *Cos* якога-небудзь куту. Тады:

$$0,001Q = 0,8262 \times 476,8 = 0,8261 \times 476,8 + 0,0001 \times 476,8 = \\ = (247,83 + 82,61 + 57,83 + 4,957 + 0,661) + 0,048 = 393,936$$

$$Q = 393936 \text{ м}^2.$$

$$E_{0,001Q} = 0,012 \text{ (глядз. прыкл. № 1). } E_Q = 12 \text{ м}^2.$$

У большасьці такая дакладнасьць вылічэньня паасобных вучасткаў зусім дапушчальная. Але калі-б патрэбна было вылічыць плошчу больш дакладна, тады можна зрабіць так:

$$0,01Q = 0,8262 \times 4768 = 0,8261 \times 4768 + 0,477 = \\ = 0,8261 \times (4000 + 700 + 60 + 8) + 0,477 = (2478,3 + 826,1) + \\ + (247,83 + 247,83 + 82,61) + 49,57 + 6,609 + 0,477 = 3939,326;$$

$$Q = 393932,6 \text{ м}^2$$

$$E_Q = 0,012 \times 100 = 1,2 \text{ м}^2.$$

**Прыклад 5.** Вылічыць плошчу  $Q$  трыкутніку, калі бок  $a = 325,94$ , бок  $b = 256,47$ , а кут паміж імі  $\alpha = 63^\circ 40'$ .

$$2Q = 325,94 \times 256,47 \times \text{Sin } 63^\circ 40'.$$

Знаходзім

$$256,47 \times \text{Sin } 63^\circ 40' = 229,86;$$

$$E_{229,86} = 0,02 \text{ (гл. „Земл. проект.“, праф. Кіркора).$$

$$2Q = (0,32594 \times 229,86) \times 1000 = (0,3258 \times 229,86) \times 1000 + 0,14 \times 229,86 = \\ = (\text{Sin } 19^\circ 01' \times 229,86) \times 1000 + \text{Sin } 8^\circ 03' \times 229,86 = \\ = (65,16 + 6,516 + 2,933 + 0,261 + 0,020) \times 1000 + 28,00 + 2,80 + 1,26_0 + \\ + 0,11_2 + 0,08_1 = 74,890 \times 1000 + 32,26 = 74890 + 32 = 74922 \text{ м}^2.$$

Апошнія складнікі лепш браць толькі да дзесятых.

Калі мы памножым лік 325,94 на 229,86 дакладным спосабам, то

$$E_{12Q} = 0,02 \times 325,94 = 7,52.$$

У нашым выпадку, акрамя гэтай хібнасьці, ёсьць яшчэ хібнасьць ад карыстаньня табліцамі для множаньня.

Гэтая частка хібнасьці роўна

$$E_{2Q} = 0,012 \times 1000 + 0,012 = 12,012,$$

або, калі апошнія складнікі возьмем да дзесятых, тады

$$E_{2Q} = 0,012 \times 1000 + 0,05 \times 5 = 12,25,$$

$$\text{што разам з } E_{12Q} \text{ дае } E_{2Q} = 12,25 + 7,52 = 20 \text{ м}^2.$$

Пры больш дакладным атрыманьні першай часткі здабытку шляхам выяўленьня множніку 229,86 у 10 раз

$$E_{2Q} = 0,012 \times 100 + 0,05 \times 5 = 1,2 + 0,25 = 1,45 \text{ м}^2,$$

гэта значыць,

$$E_{2Q} < E_{1Q}.$$

**Прыклад 6.** Знайсці здабытак

$$A = X_n (Y_{n+1} - Y_{n-1}) = 1246,86 \times 1576,23.$$

$$\begin{aligned} A &= (1246,86 \times 1000) + (1246,86 \times 576,23) = \\ &= 1246860 + 1000 \times (0,5762 \times 1246,86) + 0,03 \times 1246,86 = \\ &= 1246860 + 718,443 \times 1000 + 37 = 1965340. \end{aligned}$$

$$E_A = 0,012 \times 1000 + 1,0 = 13.$$

( $E_{37}$  фактычна менш за 1,0).

Пры больш дакладным множаньні

$$E_A = 0,012 \times 100 + 0,1 = 1,3.$$

Разглядзім цяпер правілы дзяленьня лікаў за дапамогаю табліц Гауса таксама на прыкладах.

**Прыклад 7.** Знайсці

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

дзе  $a$  і  $a'$  — асновы трапэзу, а  $h$  — вышыня яго.

Няхай  $a' - a = 158,75$ ;  $h = 887,1$ .

Замест таго, каб шукаць

$$\frac{a' - a}{h} = \frac{158,75}{887,1}$$

будзем шукаць

$$1000k = \frac{158,75}{0,8871} = \frac{158,75}{\cos 27^\circ 29'}$$

Кладзем на лічыльнік 158,75 і скідаем паступова  $88,71 = 100 \cos 27^\circ 29'$ ;  $62,10 = 70 \cos 27^\circ 29'$ ;  $7,097 = 8 \cos 27^\circ 29'$ ;  $0,798 = 0,9 \cos 27^\circ 29'$  і  $0,044 = 0,05 \cos 27^\circ 29'$ .

Адкуль знаходзім, што  $1000k = 178,95$ ;  $k = 0,17895$ .

Вылічым дакладнасьць  $k$ .

Дзеля таго, што, скідваючы з лічыльніка паказаныя лікі, мы разбілі лік 158,75 па паасобныя складнікі, з якіх кожны ёсьць здабытак адпаведнага знаку дзелью на дзельнік, то мы раней знойдзем граніцу хібнасьці сумы скінутых лікаў.

$$E_{(88,71 + 62,10 + 7,097 + 0,798 + 0,044)} = 0,012 \text{ (гл. прыкл. № 1).}$$

Адсюль

$$E_{1000k} = \frac{0,012^*}{0,8871} + 0,005$$

(тут 0,005 прыбаўлены за тое, што пры дзяленьні можа атрымацца астача, з-за якой дзель прыходзіцца закругліць).

$$E_{1000k} = 0,014 + 0,005 = 0,019; E_k = 0,00002.$$

\*) Гл. „Землеустр. проект“. праф. Ё. І. Кіркор, стар. 85.

Калі  $k$  браць з 4-ма дзесятковымі знакамі, тады скідываемыя складнікі досыць браць да сотых і

$$E_k = \left( \frac{0,02}{0,8871} + 0,05 \right) : 1000 = 0,000073.$$

**Прыклад 8.** Вылічыць

$$k = \frac{a' - a}{h}, \text{ калі } a' - a = 158,75, \text{ а } h = 887,2.$$

У табліцах мы не знаходзім значэння  $\sin$ 'а ці  $\cos$ 'а, роўнага 0,8872, а ёсць 0,8871. Загэтым дзелім 158,75 на 0,8871, як у прыкладзе № 7, і знаходзім, што  $k = 0,17895$ , але ў гэты рэзультат трэба ўвесці папраўку з такога рахунку.

Адносная хібнасьць дзелю роўна адноснай хібнасьці дзельніку.

Адсюль,

$$\frac{\Delta h}{h} = \frac{\Delta k}{k};$$

Значыцца,

$$\Delta k = \frac{\Delta h}{h} \cdot k.$$

Па гэтай формуле вельмі лёгка рабіць вылічэнні ў вуме. Мы лічым так: у дзельніку адзінка апошняга знаку прыходзіцца на 9 тысяч прыблізна. значыцца ў дзелі на 18 тысяч прыблізна прыдзецца ў два разы больш адзінак апошняга знаку, г. з.

$$\Delta k = \frac{1}{8872} \times 17895 = \frac{1 \times 18000}{9000} = 2 \text{ (адзінкі апошняга знаку).}$$

Цяпер, з якім знакам трэба гэтую папраўку ўвесці.

Лічым так: дзельнік мы паменшылі, значыцца, дзель павялічылі, і каб выправіць дзель, то трэба яго паменшыць, г. з., калі мы дзельнік павялічым, то прапраўку  $\Delta k$  у дзель трэба ўвесці з плюсам і наадварот.

Тут  $k = 0,17895 - 0,00002 = 0,17893$ .

$$E_{\Delta k} = 0,000005 \text{ і } E_k = 0,00002^*) + 0,000005 = 0,000025.$$

**Прыклад 9.** Знайсьці  $\cos$  румба лініі, калі прырост  $\Delta x = + 368,96$ , а даўжыня яе  $l = 786,32$ .

$$\cos r = \frac{\Delta x}{l} = \frac{368,96}{786,32} = \frac{368,96}{0,78632} : 1000,$$

$$\text{альбо } 1000 \cos r = \frac{368,96}{0,78632} = \frac{368,96}{0,7862} - \Delta l =$$

$$= \frac{235,86 + 78,62 + 47,17 + 7,076 + 0,234}{0,7862} - \Delta l = 469,3 - \frac{12 \times 5}{80} \times 0,1^{**}) =$$

$$= 469,3 - 0,1 = 469,2.$$

$$\cos r = 0,4692;$$

$$E_{\cos r} = \left( \frac{0,012}{0,7862} + 0,05 + E_{\Delta l} \right) : 1000 = (0,015 + 0,05 + 0,05) : 1000 = 0,000115.$$

\*) Гл. прыклад № 7.

\*\*) Тут апошні знак складае дзесятыя часткі.

**Прыклад 10.** Вылічыць вышыню трапэзу  $h$ , калі плошча трапэзу  $Q = 3,76$  га, а сярэдняя лінія яго  $m = 576,5$  м.

$$h = \frac{Q}{m} = \frac{37600}{576,5} = \frac{37,6}{0,5764} - \Delta m = \frac{34,59 + 2,882 + 0,115 + 0,013}{0,5764} - \Delta m = 65,22_m - \Delta m;$$

$$\Delta m = \frac{3,7}{6} = 1^*); h = 65,21 \text{ м.}$$

$$E_h = \frac{0,012}{0,5764} + 0,005 + E_{\Delta m} = 0,021 + 0,01 = 0,031 \text{ м.}$$

Але тут лепш рабіць вылічэнні больш дакладна.

Тады

$$10h = \frac{376}{0,5764} - \Delta m = \frac{172,93 + 172,93 + 28,82 + 1,153 + 0,167}{0,5764} - \Delta m = 652,3 - 0,1 = 652,2; h = 65,22.$$

$$E_h = \left( \frac{0,012}{0,5764} + 0,05 + E_{\Delta m} \right) : 10 = (0,021 + 0,05 + 0,05) : 10 = 0,0121.$$

На аснове прыведзеных прыкладаў можна заключыць, што табліцы Гауса могуць быць сапраўды скарыстваны, як табліцы множанья і дзялення лікаў.

Правілы карыстанья табліцамі для гэтай мэты досіць яскравы з гэтых-жа прыкладаў.

Кожны з прыведзеных тут прыкладаў разьвязан 2-ма спосабамі: менш дакладным і больш дакладным.

У залежнасьці ад патрэбнай дакладнасьці вылічэнняў трэба карыстацца тым ці іншым спосабам.

Пры кожным з прыведзеных тут прыкладаў вылічаны граніцы хібнасьці атрыманых рэзультатаў.

Арэнтуся на вылічаныя тут граніцы хібнасьці, можна лёгка разьвязаць пытаньне, якім з паказаных тут 2-х спосабаў трэба рабіць тое ці іншае дзеянне. Вылічваць гэтыя граніцы хібнасьці для кожнага асобнага дзеяння ў практыцы, зразумела, ня трэба.

Акрамя множанья і дзялення, часта прыходзіцца ў земляўпарадкаўчай практыцы таксама рабіць і другія дзеянні, як падняцьце ў ступень і дабываньне квадратавага кораня. Для больш лёгкага выкананья гэтых дзеянняў к табліцам Гауса прыкладзены табліцы квадратаў лікаў.

А так як, акрамя натуральных значэньняў  $\sin'aў$  і  $\cos'aў$ , часта прыходзіцца ўжываць і натуральныя значэньні  $tg'aў$ , то і такія табліцы таксама прыкладзены да табліц Гауса (гл. табліцы Ф. Гауса, выданныя пад рэдакцыяй праф. Чабатарова). Можна толькі пажадаць, каб у новым выданьні табліцы  $tg'aў$  былі даны не праз  $10'$ , як гэта зроблена ў апошнім выданьні, а праз  $1'$ .

На аснове вышэйсказанага можна заключыць, што пры адсутнасьці арытмомэтра, можна аднымі табліцамі Гауса выконваць усякія вылічэньні, якія сустракаюцца пры земляўпарадкаўчым праэктаваньні.

Досьледы, зробленыя над шэрагам тыповых вылічэньняў за дапамогаю табліц Гауса, паказалі што большасьць вылічэньняў за дапамогаю гэтых табліц робіцца досыць хутка.

\*) Адна сотая

На адно множаньне 4-х фіфровага ліку на 4-х альбо 5-і цыфровы лік патрэбна каля 1 хвіліны, а 5-і цыфровага ліку на 5-і цыфровы—каля 1,25—1,5 хвілін.

На адно дзяленьне калі дзельнік 4-х цыфровы, а дзель 4-х альбо 5-і цыфровы, таксама патрэбна каля 1 хвіліны, а калі дзельнік і дзель 5-і цыфровыя,—каля 1,25 да 1,5 хвілін.

Вельмі зручна карыстацца табліцамі Гауса для праэктаваньня палос па схэме, дадзенай праф. У. І. Кіркорам у артыкуле „К вопросу о проектировании полос“ (гл. Запіскі Бел. Дз. Акад. С.-Г. т. III).

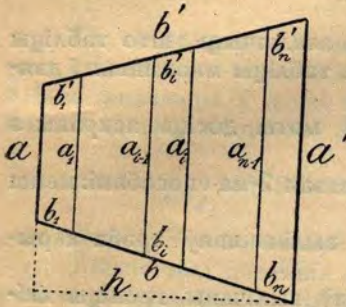
Самым грамазdkім дзеяньнем па гэтай схэме з'яўляецца дзяленьне падвоеннай плошчы вучастку  $2Q_i$  на падвоенную сярэдняю лінію  $2m_i$ , каб атрымаць вышыню  $h_i$ . (гл. рысунак).

Калі рабіць гэтае дзеяньне па табліцах Гауса, то зручней, каб дзельнік быў менш за 1000 і без сотых частак; па табліцах праф. У. І. Кіркора зручней, каб дзельнік быў менш за 500, а сотыя часткі былі 0 ці 5, а па табліцах Селякова і Рудзіна—каб дзельнік быў у межах ад 1000 да 862,22 (што досыць рэдка).

А калі гэтых адпаведных умоў пры рабоце тымі ці іншымі табліцамі няма, то дзяленьне робіцца больш цяжкім.

Дзеля палягчэньня гэтага дзеяньня па табліцах Гауса трэба зрабіць у схэме праф. У. І. Кіркора невялічкія зьмены, якімі можна карыстацца і пры рабоце табліцамі праф. У. І. Кіркора.

Зьмены гэтыя наступныя:



1) Заместа  $k = \frac{a' - a}{h}$  выл.  $2k = \frac{2(a' - a)}{h}$ ,

2) Графу  $2Q$  выкінуць,

3) Заместа здабытку  $2Q_i \cdot k$  браць  $Q_i \cdot 2k$ .

4) Заместа  $2m_i$  вылічваць  $m_i$

5)  $h_i$  вылічваць па формуле  $\frac{Q_i}{m_i}$ .

Велічыня  $m_i$  вельмі рэдка больш за 1000.

Вылічваць  $m_i$  зручна так: ставім на лічылнік  $a_i$ , прыкладаем  $a_{i+1}$ , і з лічылніка адразу сьпісываем у ведамасьць значэньне

$$m_i = \frac{a_i + a_{i+1}}{2}.$$

Праверка тут будзе такая:

$$\Sigma m = \Sigma a_i - \frac{a + a'}{2}.$$

Бакавыя адцінкі  $b_i$  і  $b_i'$  можна вылічваць дваякім шляхам:

1) дзяленьнем  $h_i$  на  $\cos \beta$  ці  $\cos \gamma$ , альбо

2) множаньнем  $h_i$  на  $\frac{b}{h}$  ці  $\frac{b'}{h}$ .

Пры дзяленьні  $h_i$  на  $\cos \beta$  ці  $\cos \gamma$  у нас  $\Sigma b_i$  будзе некалькі адзінстваў ад велічыні  $b$ . Розьніцу гэту трэба раскінуць на ўсе адцінкі, з адначасовым закругленьнем апошніх да дзесятых частак дзеля пераносу ў натуру.

А пры множаньні  $h_i$  на  $\frac{b}{h}$ , лепш гэтае дзеяньне рабіць так:

$$b_i = h_i \times \left( 1 + \frac{b - h}{h} \right) = h_i + h_i \times \frac{b - h}{h}.$$

Велічыня  $\frac{b-h}{h}$  заўсёды менш за 1, бо, як  $\beta$ , так  $\gamma$  менш за  $60^\circ$ , і, значыцца,  $b < 2h$ , а  $b-h < h$ .

Першы шлях дае вельмі хуткі рэзультат (каля 0,2 хвіліны на кожнае множаньне). Другі шлях патрабуе каля 0,5—0,6 хв. на множаньне.

Вылічэньне плошчы палігону па каардынатах яго вяршынь робіцца з дакладнасьцю у 12—13 м<sup>2</sup> ці 1,2—1,3 м<sup>2</sup> у кожным паасобным здабытку (гл. прыкл. № 4 і 6).

Калі палігон мае  $n$  вяршынь, то такіх здабыткаў атрымліваецца  $2n$ , пры двухразовым вылічэньні плошчы па  $X$ -ах і  $Y$ -ах. Па тэорыі праўдападобнасьці можна лічыць, што гэтыя хібнасьці будуць кампэнсавацца часткова, і сярэдняю квадратычную памылку двойной плошчы можна лічыць роўнай

$$M = \frac{12\sqrt{2n}}{2},$$

а для адной плошчы яна будзе

$$\frac{1}{2} M = m = \frac{12\sqrt{2n}}{4},$$

што пры  $n = 50$  дае

$$m_1 = \frac{12\sqrt{100}}{4} = 30 \text{ м}^2$$

(а пры больш дакладным вылічэньні

$$m_2 = \frac{1,3\sqrt{100}}{4} = 3,5 \text{ м}^2).$$

Гранічная памылка пры гэтым будзе адпаведна:

$$3m_1 = 30 \times 3 = 90 \text{ м}^2 \text{ і } 3m_2 = 3,5 \times 3 = 11 \text{ м}^2.$$

Але вылічэньне плошчаў палігонаў з вялікаю колькасьцю вяршынь за дапамогаю табліц Г. некалькі грамоздка, і, акрамя таго, тут маецца яшчэ той недахоп, што мы ня маем пры гэтым поўнай да апошняга знаку паверкі плошчаў па формулах

$$\sum X_n (Y_{n+1} - Y_{n-1}) = \sum Y_n (X_{n-1} - X_{n+1}),$$

бо здабыткі ў нас атрымліваюцца прыбліжаныя

У заключэньне трэба дадаць, што гэтым артыкулам маецца на ўвазе толькі паказаць, што пры адсутнасьці арытмомэтра досыць зручна карыстацца аднымі табл. Гауса для усякіх вылічэньняў пры земляўпарадкаваньні, але гэта ня значыць, што табл. Гауса, як табліцы множанья, лепш за ўсё другія табліцы множанья. У прыватнасьці для вылічэньня плошчаў упамянёныя вышэй табліцы праф. Ў. І. Кіркора (Выдав. Бел. Акад. С.-Г., 1926 г.) значна больш зручны.

На той жа аснове, як і табліцы Гауса, можна дапасавать для множанья і дзяленьня лікаў і „Табліцы приращений прямоугольных координат“ праф. П. М. Орлова. Толькі у гэтых табліцах  $\Delta Y$  і  $\Delta X$  (г. зн. здабыткі з адназнакавых лікаў на натуральныя значэньні  $\sin$ 'аў і  $\cos$ 'аў) надрукованы ў пераможку і расьцягнуты на 2 старонкі, а гэтая абставіна значна перашкаджае карыстаньню табліцамі праф. Орлова ня толькі, як табліцамі множанья, але і як табліцамі для вылічэньня прырастаў, пры адначасовым карыстаньні табліцамі і лічыльнікам.

Асыст. М. Л. Лейвікаў.

## ТАБЛИЦЫ ГАУССА, КАК ОБЫКНОВЕННЫЕ ТАБЛИЦЫ УМНОЖЕНИЯ

Таблицы Гаусса для вычисления приращений могут быть использованы не только для вычисления приращений или других вычислений, связанных с умножением, либо делением чисел на *Sin* или *Cos* углов, но и для умножения и деления чисел вообще. Это дает возможность при отсутствии арифмометра в землеустроительной практике обойтись одними таблицами Гаусса для всякого рода вычислений.

При этом таблицы Гаусса приходится рассматривать, как таблицы умножения 4-значных чисел на любое.

Чтобы умножить одно число на другое при помощи таблиц Гаусса, необходимо один из сомножителей изменить путем перенесения в нем запятой в ту или другую сторону так, чтоб это число можно было принять за натуральное значение *Sin*'а какого-либо угла, т. е., надо запятую поставить слева перед первой значащей цифрой, и в полученной после этого правильной десятичной дроби оставить 4 десятичных знака с тем, чтоб такое значение *Sin*'а можно было взять по таблицам Гаусса. Полученное таким путем значение *Sin*'а следует умножить на другой сомножитель по тем же правилам, как это делается при вычислении приращений координат, а произведение увеличить или уменьшить (путем перенесения в нем запятой) во столько раз, во сколько раз 1-ый сомножитель был предварительно уменьшен, либо увеличен.

Если 2-ой сомножитель больше 300, то сотни этого сомножителя следует разбить на несколько слагаемых с таким расчетом, чтоб каждое из них было не больше 300, т. е., так же, как и при вычислении приращений.

Взятые из таблиц частные произведения из 200, либо 300 на натуральное значение *Sin*'а могут часто не равняться в точности произведению из 200 или 300 на ту 4-х значную десятичную дробь, которая получилась от изменения 1-го сомножителя.

В таком случае надо последнюю цифру произведения, взятого из таблиц, соответственно исправить на одну единицу последнего знака.

Все остальные частные произведения можно брать без всяких изменений.

В том же случае, когда нельзя взять по таблицам значения *Sin*'а, в точности равного той 4-х зн. дес. дроби, которая получилась из 1-го сомножителя, следует брать значение *Sin*'а, отличающееся от указанной дроби не более, чем на 0,0001, а общее произведение увеличить, либо уменьшить соответственно на величину, равную произведению из 0,0001 на 2-ой сомножитель.

Произведение из любой 4-х зн. дес. дроби на любое число вида  $100x + 10y + z + 0,1t + 0,01v^*$  получается с точностью до 0,012 (если частные произведения из *Sin*'а на  $z$ ,  $0,1t$  и  $0,01v$  брать с тремя десятичными знаками и табличками Cent не пользоваться) и до 0,025 (если соответственные произведения брать с 2-мя десятичными знаками и пользоваться табличками Cent).

\*) Тут  $x$  может быть и не однозначное число.



Путем предварительного увеличения, либо уменьшения 2-го сомножителя и последующего уменьшения, либо увеличения произведения в 10 или 100 раз, точность произведения увеличивается либо уменьшается в 10 или 100 раз.

При помощи этих же таблиц можно производить и умножение чисел с любым количеством знаков, хотя такого рода действия несколько громоздки.

А чтобы разделить одно число на другое, следует делитель предварительно изменить так, чтобы его можно было принять за натуральное значение  $\text{Sin}'a$  какого-либо угла, и далее произвести деление заданного делимого на полученное значение  $\text{Sin}'a$ . Частное нужно уменьшить, либо увеличить во столько раз, во сколько раз делитель был уменьшен, либо увеличен.

Если натуральное значение  $\text{Sin}'a$  отличается от той правильной десятичной дроби, которая получилась вследствие изменения делителя, то в частное нужно ввести поправку, вычисляемую по формуле

$$\Delta k = \frac{\Delta h}{h} \cdot k,$$

где  $\Delta k$ —поправка частного,  $\Delta h$ —разность между взятым значением  $\text{Sin}'a$  и дробью, полученной от изменения делителя,  $h$ —делитель, а  $k$ —полученное приближенное частное. Вычисление по этой формуле производится легко в уме, если вместо  $h$  и  $k$  брать ближайшие к ним круглые числа, что вполне допустимо.

Знак (плюс или минус) при  $\Delta k$  тот же, что и при  $\Delta h$ .

Частное от деления при помощи таблиц Гаусса получается с точностью до

$$\frac{0,012}{h} + 1 \times 10^{-n} \text{ или } \frac{0,02}{h} + 1 \times 10^{-n},$$

где  $h$ —делитель, а член  $1 \times 10^{-n}$ —погрешность от округления частного и его поправки,  $n$ —число десятичных знаков в частном после запятой.

Путем предварительного увеличения, либо уменьшения делимого и последующего уменьшения или увеличения делителя в 10 или 100 раз точность частного увеличивается, либо уменьшается в 10 или 100 раз.

Умножение и деление чисел при помощи табл. Гаусса аналогично производству этих действий по методу сокращенного умножения и деления.

Весьма удобно пользоваться этими таблицами для вычислений при проектировании полос по схеме проф. В. И. Киркора (Записки Белорусской Академии С.-Х., т. III).

Можно пользоваться этими таблицами и для вычислений площадей по координатам вершин полигона. Только при большом количестве вершин вычисления эти помощью таблиц Гаусса несколько громоздки, и, кроме того, не дают полной проверки до последнего знака полученных результатов.

М. Л. Лейвиков.

### III

## К вопросу об окислении скипидара кислородом воздуха.

(Из работ лаборатории лесной химической технологии).

При продолжении изучения процессов окисления скипидара, прежде всего являлось интересным установление пределов окисляемости его. Последние 3 определения<sup>1)</sup> (в 3-х колбах) количества кислорода, перешедшего в воду, дали следующие числа: 30/VI—53,2, 16/VIII—49,2 и 20/VII—52,18 кубич. сантиметров кислорода, при чем в последних двух колбах скипидар сгустился и опустился на дно (повидимому превратился в резен). Последнее и указывало на конец окисления и на конец опыта. Для проверки этот окислившийся скипидар отделялся от воды и переводился в другую колбу со свежей, подкисленной  $H_2SO_4$  водой. После 10-тидневного стояния на свету вода, взятая из этой колбы, никаких следов кислорода не давала. Таким образом можно принять, что 25 см. скипидара, (полученного из живицы *Pinus silvestris*), при настаивании с 250 см. дистил. воды (подкисленной  $3/см. \frac{1}{10}NH_2SO_4$ ) в течение 80 дней на свету (летом—июнь-июль) передали воде в среднем  $51.66 \times 5 = 258.3$  см<sup>3</sup> чистого кислорода, после чего скипидар уже стал не деятельным. Здесь, конечно, надо оговориться, что число 258,3 имеет значение для данных условий, в которых был проведен опыт и что оно может колебаться в зависимости, как от условий опыта, так и от сорта скипидара. Но для данного сорта скипидара вряд-ли эти колебания будут значительны, тем более, что условия, в которых был проведен опыт, являются оптимальными, как по температуре, так и по свету (летние месяцы—июнь-июль).

В связи с вышеизложенным возникают в первую очередь два весьма важных вопроса: 1) весь-ли кислород воздуха поглощается скипидаром, а также какой кислород, в том ли виде, в каком он находится в воздухе, или же в присутствии скипидара он как-то изменяется, (озонируется), а затем уже идет на окисление скипидара и 2) весь ли кислород, поглощенный скипидаром, способен переходить в воду (т. е. давать какие-то водно-растворимые перекисные органические соединения, из которых его можно получить обратно нагревая воду с  $MnO_2$  и с другими катализаторами), или же какая-то определенная его часть. По первому вопросу в литературе есть указания, наприм.: в „Основах Химии“ Менделеева мы читаем (стр. 146 изд. 6): „Известно, что терпентинное масло (скипи-

<sup>1)</sup> К. Н. Коротков. „Определение количества активного кислорода при окислении русского скипидара“. Записки Белорусской Госуд. Академии Сельск. Хов. т. V 1927 г.

дар), подмешанное к веществам способствует их окислению. При этом оно, по всей вероятности, не только само способствует образованию озона, но и растворяет озон воздуха и чрез то приобретает способность окислять многие вещества". Затем в книге Тищенко—„Канифоль и скипидар“ (на стр. 163) говорится, что скипидар легко окисляется, что он притягивает кислород и что постоявший на воздухе скипидар обладает сильными окислительными свойствами. Затем дальше следует указание, что это свойство (окислять) Шенбейн объяснял тем, что скипидар превращает кислород воздуха в озон, который и обуславливал окислительное действие скипидара.

Дальнейшими исследованиями это объяснение не подтверждалось. Кингцетт и Радулович нашли, что способность скипидара окислять обуславливается перекисью-водорода. Таким образом, этот вопрос оставался неясным. Далее у Wezes et Dupont<sup>1)</sup> (стр. 282) мы находим: „скипидар на воздухе и свете густеет и окрашивается. Плотность его увеличивается, тогда как вращательная способность понижается, а растворимость в спирте увеличивается.

Henrich (Zeitsch. Aug. Chem. 1921—313) дает следующие данные окисления скипидара из „pinus silvestris“, оставленного в полужакрытом сосуде:

	$d_4^{20}$	$(\alpha_D^{20})$
13 дек. 1920 г.	0,8624	17 <sup>o</sup> ,13
10 янв. 1921 г.	0,8697	16,8
2 февр. 1921 г.	0,881	16,27
3 марта 1921 г.	0,9277	13,51
20 апрел. 1921 г.	1,033	5,86
20 мая 1921 г.	1,0494	1,44
21 июня 1921 г.	1,0584	1,44

Скипидар, однако, окисляясь не дает смоляных кислот, как думали прежде, но дает тела похожие на смолы и после очень продолжительного окисления дает жидкие кислоты, отличные от смоляных. Чирш приписывает их образование резеном. В сосуде-же образуются кислоты, муравьиная, уксусная, камфаровая и некоторое количество альдегидов, которые обуславливают более или менее сильный запах эфирных масел.

Скипидар обладает интересным свойством увлекать в окисление соприкасающиеся с ним вещества, окисляясь сам. Это свойство драгоценно для высыхающих масел и лаков, в которых скипидар играет роль ускорителя окисления и высыхания т. е. как сикатив для льняного масла. Поэтому скипидар не может быть заменен в масляных красках, наприм. легко испаряющимся бензином. Эта окислительная способность может быть очевидна действием на KI, из которого выделяется I, на индиго, которое обесцвечивается, на мышьяковистую кислоту, которая окисляется и проч.

Энглер это свойство приписывает [Engler et Weies Ber. 31. 30. 46 (1898) Engler Ber. 33 (1890)] образованию перекиси  $C_{10}H_{16}O_4$ , отдающей только половину своего кислорода окисляющимся веществам, тогда как другие два атома остаются ( $C_{10}H_{16}O_2$ ), факт еще раньше высказанный Berthelot [(Ann. de Chim. etphis. III стр. 435 (1860)], но вещества этого (перекисного) не могли до сих пор изолировать.

<sup>1)</sup> M. Wezes et Dupont. Resines et Terebenthines les industries derivees 1924 г. Encyclopedie de chimie industrielle.

В последнее время проф. В. В. Шкателов своей работой „Об окислительной способности русского скипидара из *Pinus silvestris*<sup>1)</sup>“ положил начало новой стадии разрешения целого ряда вопросов, связанных с процессами окисления скипидара. Что же касается второго вопроса о количестве поглощаемого и выделяемого кислорода, то нигде никаких данных не встречается. Изучение этих вопросов, несомненно, имеет большое, как теоретическое, так и практическое значение; что это действительно так—показывают работы французского ученого Mougeu<sup>1)</sup>, который занимался изучением процессов окисления свободным кислородом легко окисляющихся веществ (в том числе и скипидар) и, главным образом, влияния на этот процесс катализаторов.

Для изучения указанных вопросов был поставлен целый ряд опытов, результаты которых, представлены в таблице I.

Опыт 1 заключался в том, что в эвдиометр вводился небольшой объем дистил. воды и 5 см<sup>3</sup>. скипидара, после чего эвдиометр переводился в цилиндр с водой и закреплялся так, чтобы уровень жидкостей в цилиндре и в эвдиометре был одинаковый, т. е. объем воздуха в эвдиометре находился бы под атмосферным давлением. Такое положение эвдиометра поддерживалось в продолжении всего опыта. Первоначальный уровень скипидара в эвдиометре записывался, а также отмечалась температура окружающего эвдиометр воздуха и атмосферное давление. Каждый день в одно и то же время отмечались все эти три величины (уровень скипидара,  $t^0$  и давление). Опыт первый продолжался, как это видно из таблицы, 7 дней. На седьмой день эвдиометр был вынут из цилиндра и в него была введена горящая лучина, которая мгновенно погасла. В этом опыте за данный период поглотилось скипидаром кислорода 8,83, а теоретически его должно было бы быть в данном объеме воздуха (принимая % содержание кислорода в воздухе 21%) 8,77 с/м<sup>3</sup>, т.е. принимая во внимание другие примеси воздуха—разница ничтожная.

Опыт 2 был поставлен таким образом, как и первый, с той только разницей, что в данном случае первоначальный объем воздуха в эвдиометре был почти вдвое больше и опыт продолжался 12 дней. В результате этого опыта получилось: кислорода было поглощено скипидаром 14,9, а теоретически его должно было бы быть 15,76—разность составляет 0,86 с/м<sup>3</sup>,—разность эта хотя и более значительная чем в первом случае, но все-таки вполне возможная и допустимая.

Так же как и в I опыте горящая лучина, введенная в эвдиометр мгновенно гасла.

В опыте 3 в эвдиометр вводился не воздух, а кислород (из бомбы). В результате этого опыта через 15 дней весь кислород поглотился скипидаром и в эвдиометре осталось 11 с/м<sup>3</sup> какого-то не поглощенного скипидаром газа. Горящая лучина в этом остатке мгновенно гасла. Очевидно, здесь имело место нечистота кислорода и кроме того, как это было установлено в дальнейшем, при процессах окисления скипидара кислородом выделяется СО<sub>2</sub>. Нечистый кислород и СО<sub>2</sub> и дали 11 см<sup>3</sup> из 94,5 с/м не поглощенного скипидаром газа. Наконец, 4 опыт был поставлен с целью выяснения фактора, могущего влиять на результаты опытов, а именно—растворимость воздуха в воде. В эвдиометр вводился

<sup>1)</sup> Записки Белорусского Госуд. Института Сельского и Лесного Хозяйства. Выпуск V, 1925 г.

<sup>2)</sup> Журнал химич. промышленности № 8 1927 г. А. А. Баладин. Окисление и катализ по работам Mougeu.

Таблица 1

Время набора.	ОПЫТ I (воздух)				ОПЫТ II (воздух)				ОПЫТ III (кислород)				ОПЫТ IV (воздух без скипидара)						
	t°	Атмосфер. давление	Объем воздуха при 0° и 760 м/м	Объем поглощенного кислорода	Время набора.	t°	Атмосфер. давление	Объем воздуха при 0° и 760 м/м	Объем поглощенного кислорода	Время набора.	t°	Атмосфер. давление	Объем воздуха при 0° и 760 м/м	Объем поглощенного кислорода	Время набора.	t°	Атмосфер. давление	Объем воздуха при 0° и 760 м/м	Объем раст-вляющегося воздуха
30/X	16,8	749	41,78		7/X	14,0	750	75,09		12/X	12,4	741	94,5		21/X	18,4	743	92,57	
1/X	15,8	748	39,95		8/X	12,7	751	73,52		13/X	12,0	746	89,5		22/X	19,2	746	92,66	
2/X	16,0	748	38,08		9/X	12,8	752	71,73		14/X	12,6	746	84,5		23/X	15,0	742	92,06	
3/X	15,4	742	39,0		10/X	12,4	747	70,1		15/X	12,5	739	77,5		24/X	16,8	731	91,37	
4/X	15,4	742	34,26		11/X	12,0	745	68,52		16/X	14,4	748	68,5		27/X	19,6	737	91,24	
5/X	16,4	742	33,68		12/X	11,8	741	61,17		17/X	12,0	742	56,5		28/X	19,0	734	91,17	
6/X	14,0	746	33,07		13/X	12,0	746	65,8		18/X	14,0	729	50,5		29/X	20,0	743	90,62	1,95
7/X	13,4	751	32,95	8,83	14/X	12,6	746	64,29		19/X	17,6	739	42,5						
			Теор.	8,77	15/X	12,5	739	63,11		20/X	17,0	737	30,5						
					16/X	14,4	748	62,14		21/X	18,4	743	21,5						
					17/X	12,0	742	60,72		22/X	19,2	746	12,5						
					18/X	14,0	729	60,14		23/X	15,0	741	10,5						
					19/X	17,6	739	60,19	14,9	27/X	19,9	732	10,5						
							Теоретич.	15,76						Остался непоглощенный объем					11,0

определенный объем воздуха и эвдиометр погружался в цилиндр с дистил. водой. За 8 дней объем воздуха в эвдиометре уменьшился всего только на  $1,95 \text{ c/m}^3$ , принимая же во внимание слой скипидара, который был во всех опытах, можно сказать, что растворение воздуха в воде никакого влияния на результаты опытов не оказало.

Опыты были повторены по несколько раз и всегда весь кислород воздуха поглощался скипидаром. Был поставлен опыт, каким обыкновенно пользуются при чтении курса неорганической химии для демонстрации состава воздуха (под стеклянным колоколом, поставленным в ванну с водой, сжигают фосфор, вода входит в колокол и занимает  $\frac{1}{5}$  часть его). Вместо фосфора на воду в колоколе наливалось  $25 \text{ c/m}^3$  скипидара, на 4 день вода заняла точно  $\frac{1}{5}$  часть объема колокола.

Для изучения II-го вопроса была поставлена вторая серия опытов. Таблица II дает результаты этих опытов, при чем 1, 2, 3 и 4 были поставлены следующими образом: в реторту с тубулусом вводился определенный объем подкисленной  $3 \text{ c/m}^3 \frac{1}{10} \text{ NH}_2\text{SO}_4$  дистиллир. воды и  $25 \text{ c/m}^3$  скипидара. Тубулус реторты закрывался хорошо подобранной каучуковой пробкой (мягкой) и шейка реторты, посредством толстостенного короткого каучука, соединялась с бюреткой (в  $200 \text{ cm}^3$ ), которая служила эвдиометром. Бюретка эта погружалась в стеклянный цилиндр с водой, устанавливался одинаковый уровень в бюретке и в цилиндре, отмечалась  $t^0$  и давление и записывался первоначальный уровень воды в бюретке. Объем всего прибора, предварительно, точно измерялся. По мере поглощения кислорода, вода в бюретке поднималась и для поддержания одинакового уровня в цилиндр доливалась вода. Таким образом, все время опыта воздух в приборе был под атмосферным давлением. Когда можно было думать, что весь, или большая часть кислорода поглощена скипидаром, опыт прекращался. Отмечался уровень воды в бюретке,  $t^0$  и давление атмосферы. Реторта открывалась и подскипидарная вода переводилась сифоном в колбу. В этой воде определялось количество перешедшего кислорода по способу, описанному в работе моей „Определение активного кислорода при окислении русского скипидара“. Таким образом, зная объем всего прибора по разности уровней воды в бюретке, можно было определить объем воздуха в начале опыта и в конце (приведа их, конечно,  $k0^0$  и  $760 \text{ m/m}$ ).

Разность этих объемов давала количество поглощенного скипидаром кислорода, с другой-же стороны определение количества кислорода в подскипидарной воде давало возможность судить о количестве кислорода, отданного окислившимся скипидаром воде.

Учитывая некоторое влияние на результаты опытов каучуковых соединений и пробок, опыты 5, 6 и 7 были поставлены иначе. В реторту без тубулуса так-же, как и в первых опытах вводилась вода и скипидар, затем кончик шейки реторты (предварительно оттянутый) быстро запаивался. По окончании опыта, на оттянутую шейку реторты надевалась короткая толстостенная каучуковая трубка, которая соединяла реторту с другой, а шейка последней опускалась в воду. Оттянутый кончик шейки I реторты обламывался (в каучук. трубке) и во вторую реторту входил некоторый объем воды, соответствующий объему поглощенного скипидаром кислорода. Зная точно объем реторты и объем втянутой воды (приведа все объемы  $k0^0$  и  $760 \text{ m/m}$ ), можно было определить количество поглощенного из воздуха скипидаром кислорода. В подскипидарной воде определялся кислород. Как видно из таблицы II, количество образующихся при окислении скипидара кислородом воздуха, растворимых в воде

ТАБЛИЦА 2

№ опыта	У С Л О В И Я О П Ы Т А	Первоначальный объем воздуха в $\text{см}^3$ при $0^\circ$ и $760 \text{ м/м.}$	Объем оставшегося воздуха в $\text{см}^3$ при $0^\circ$ и $760 \text{ м/м.}$	Объем погашенного скипидаром воздуха в $\text{см}^3$ при $0^\circ$ и $760 \text{ м/м.}$	Погашенный скипидаром кислород в $\%$ от первоначального объема воздуха	Объем выделенного воздуха	Объем выделенного воздуха в $\text{см}^3$ при $0^\circ$ и $760 \text{ м/м.}$	Выделенный из скипидарной воды кислород в $\%$ от всего погашенного скипидаром кислорода	ПРИМЕЧАНИЕ.
1	150 $\text{см}^3$ воды (в том числе 3 $\text{см}^3$ $\frac{1}{10} \text{NH}_3\text{SO}_4$ ) + 25 $\text{см}^3$ скипидара	439,43	326,38	77,05	10,7	19,65	25,5	Опыт продолжался с 15/X по 1/XI в западной реторте.	
2	Т е ж е	436,79	353,38	83,41	19,1	28,98	34,7	С 1/XI по 11/XI в западной реторте	
3	Т е ж е	234,42	199,58	34,84	14,8	11,79	33,8	С 1/XI по 11/XI в западной реторте	
4	Т е ж е	440,6	346,34	94,26	21,3	22,62	23,9	С 1/XI по 11/XI в западной реторте	
5	90 $\text{см}^3$ воды + 5 $\text{см}^3$ скипидара	183,46	145,95	37,51	20,4	11,8	31,4	С 1/XI по 11/XI в западной реторте	
6	87 $\text{см}^3$ воды + 5 $\text{см}^3$ скипидара	181,64	155,77	25,67	14,1	10,1	39,3	С 1/XI по 11/XI в западной реторте	
7	200 $\text{см}^3$ воды + 25 $\text{см}^3$ скипидара	1429,1	1201,8	227,3	15,9	45,24	20,0	С 1/XI по 11/XI в западной реторте	
8	150 $\text{см}^3$ воды + 25 $\text{см}^3$ скипидара в колбу вставлен пробирки с 10 $\text{см}^3$ титров. $\text{Ba}(\text{OH})_2$	116,67	97,57	19,3	16,0	—	—	$\text{Ba}(\text{OH})_2$ поглотил 1,9 $\text{см}^3$ $\text{CO}_2$	
Среднее								30 $\%_0$	

перекисных органических соединений, способных потом отдавать обратно кислород, колеблется в довольно широких пределах. Здесь необходимо принять во внимание разные условия, при которых производились опыты, несомненно влиявшие на процесс окисления скипидара. Главным образом температура и разное освещение (солнечные дни и дни без солнца). Все опыты производились с живичным скипидаром и при данных неблагоприятных условиях, именно: при сравнительно низкой  $t^0$  и почти отсутствии солнечных дней. В среднем можно считать, что из общего количества кислорода воздуха, пошедшего на окисление скипидара, 30% этого кислорода может быть выделено из скипидарной воды обратно помощью перекиси марганца. Исходя из этого среднего количества, именно—30% от всего поглощенного кислорода, можно сделать обратный расчет, пользуясь приведенным в начале этой статьи пределом окисляемости скипидара. В течение 80 дней 25  $\text{с/м}^3$  живичного скипидара отдали воде 258,3  $\text{с/м}^3$  кислорода, для этого 25  $\text{с/м}^3$  скипидара должны были поглотить из воздуха 861  $\text{с/м}^3$  чистого кислорода.

В процессе работы пришлось столкнуться с таким явлением: по приблизительному подсчету в реторте, где происходило окисление скипидара, должно было остаться еще немного кислорода. Введенная же через тубулус реторты горящая лучина мгновенно гасла. Для выяснения этого явления был поставлен отдельный опыт. В колбу с водой и скипидаром вводилась пробирка с титрованным раствором  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ . По окончании опыта оттитровав  $\text{HCl}$  оставшийся  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  можно было установить, что в данном случае, при окислений скипидара, образовалась  $\text{CO}_2$  в количестве 1,9  $\text{с/м}^3$ , что составит, принимая во внимание объем газа в колбе в конце опыта, около 2%  $\text{CO}_2$ .

В дальнейшем являлся вопрос, как же поглощают кислород разные сорта скипидара и, главным образом, быстрота окисления. Этот фактор, в связи с применением скипидара в некоторых отраслях промышленности (как, напр., лакокрасочная), несомненно имеет большое значение. Для освещения этого вопроса был поставлен специальный опыт. Для опыта были взяты 5 сортов скипидара, имевшихся в распоряжении лаборатории.

Скипидар сухоперегоночный (печной) с частного кустарного завода свежий гонки (10 октября), при чем имелось 3 погона. Первый, отобранный в начале гонки, 2 в середине и 3 погон в конце. Все три погона имели резкий неприятный запах. Первый погон имел бурый цвет, 2 и 3 черного цвета, почти без всякого скипидарного запаха. Все эти три сорта дважды обрабатывались 10%  $\text{NaOH}$  и каждый раз, не отделяя  $\text{NaOH}$  от скипидара, последний одгонялся паром. Затем скипидар обрабатывался слабой  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и не отделяя его от  $\text{H}_2\text{SO}_4$  отгонялся паром. Кроме этих трех сортов в лаборатории был получен скипидар из пневого соснового осмола. В колбу загружался измельченный осмол, наливался 10%  $\text{NaOH}$  (приблизит.  $\frac{1}{3}$  колбы) и при пропускании через колбу пара, отгонялся скипидар.

Выход скипидара составлял 7,4% от веса взятого осмола. Значительный выход скипидара объясняется выбором наиболее осмолившегося материала. И наконец 5-й сорт скипидара—живичный—получался из сосновой живицы отгонкой скипидара паром. Последние 2 сорта подвергались такой-же обработке, как и сухоперегоночные сорта. Хотя скипидар, полученный из осмола и из живицы, не нуждался в такой обработке, но для сравнимости результатов опыта таковая была произведена со всеми сортами скипидара.

После тройной перегонки сухоперегоночный скипидар 1 погона был



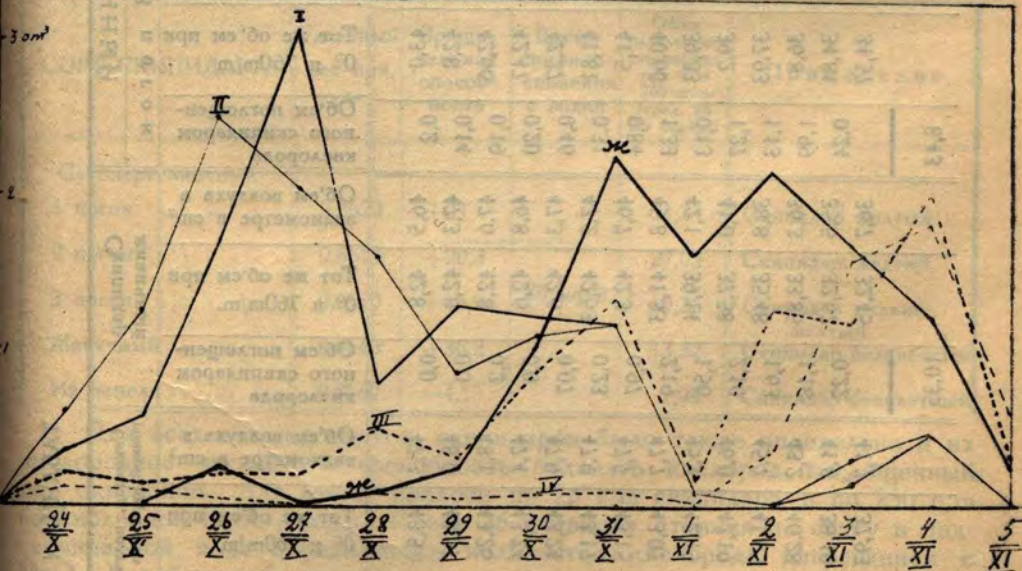
почти бесцветный, с относительно приятным запахом, 2 погон имел лимонный цвет и 3 погон—желтый, последние два имели резкий запах. Живичный и из осмола были совершенно бесцветны.

Для всех скипидаров были определены (аспирантом В. П. Синицким) физические константы—они оказались следующие:

Таблица 3

СОРТ СКИПИДАРА	Уд. вес при 15°	Вращательная способность
Сухоперегоночный:		
1 погон . . . . .	0,8620	+27°
2 погон . . . . .	0,8615	+20,3°
3 погон . . . . .	0,8610	+15,9°
Живичный . . . . .	0,8640	+36,2
Полученный из осмола . . . . .	0,8660	-4,1°

Как видно из таблички, скипидар, полученный из осмола, сверх ожидания, оказался левовращающим. Можно было думать, что осмол был не сосновым, а еловым, но здесь это не имело места—осмол был, именно, сосновым. Скипидар, полученный из осмола, конечно, в данном случае, не являлся характерным для скипидаров, получаемых отгонкой из осмола паром, но в виду невозможности в данный момент получения другого скипидара, для опыта был взят левовращающий скипидар. В дальнейшем, путем отгонки паром из осмола (других кусков осмола) скипидар получался правовращающий, но тем не менее факт получения левовращающего скипидара имел место, это, конечно, имеет некоторый интерес, но факт этот неизвестный в литературе необходимо проверить на большом количестве отдельных образцов соснового осмола.



Все вышеуказанные сорта скипидаров вводились в 5 эвдиометров по 5 см в каждый (эвдиометрами служили бюретки с синей полосой на задней стенке). Затем бюретки со скипидарами помещались в один большой цилиндр с дистил. водой и закреплялись так, что-бы вода в

Время наблюдения.	t° воздуха	Атмосферное давление	СКИПИДАР СУХОПЕРЕГОННЫЙ			Объем поглощенного скипидаром кислорода	Объем воздуха в эвдиометре в см³	Тот же объем при 0° и 760m/m.	Объем поглощенного скипидаром кислорода	Объем воздуха в эвдиометре в см³	Тот же объем при 0° и 760m/m.	Объем поглощенного скипидаром кислорода	Объем воздуха в эвдиометре в см³	Тот же объем при 0° и 760m/m.	Объем поглощенного скипидаром кислорода	Объем воздуха в эвдиометре в см³	Тот же объем при 0° и 760m/m.	Объем поглощенного скипидаром кислорода
			1 ПОГОН	2 ПОГОН	3 ПОГОН													
23/X	16°	740	46,0	42,25	0,35	46,8	43,0	0,6	46,8	43,0	0,2	46,5	42,8	0,0	47,3	43,5	0,13	
24/X	16,6°	731	46,3	41,9	0,56	46,9	42,4	1,2	47,3	42,8	0,14	47,3	42,8	0,0	48,0	43,37	0,11	
25/X	18,0	729	46,0	41,34	1,68	45,9	41,2	2,42	47,5	42,66	0,19	47,6	42,8	0,2	48,1	43,26	0,02	
26/X	17,2	737	43,5	39,66	3,03	42,5	38,78	1,88	46,5	42,47	0,20	46,8	42,6	0,0	47,4	43,24	0,0	
27/X	19,6	737	41,7	36,63	0,75	40,9	36,9	1,56	46,8	42,27	0,46	47,3	42,6	0,07	47,9	43,24	0,0	
28/X	19,0	734	39,7	35,88	1,28	39,2	35,34	0,84	46,4	41,81	0,31	47,2	42,53	0,23	47,9	43,17	0,02	
29/X	21,0	743	38,1	34,6	1,19	38,0	34,5	1,09	45,8	41,5	0,84	46,7	42,3	0,97	47,7	43,15	0,08	
30/X	19,4	734	37,0	33,41	1,13	37,0	33,41	1,13	45,0	40,66	1,33	45,8	41,33	2,19	47,7	43,07	0,88	
31/X	16,8	751	34,8	32,28	0,08	34,8	32,28	0,08	42,3	39,33	0,13	42,1	39,14	1,56	45,4	42,19	0,0	
1/XI	17,8	744	35,2	32,2	0,0	35,1	32,20	0,0	42,7	39,2	1,27	41,0	37,58	2,10	46,0	42,19	0,34	
2/XI	19,0	745	35,2	32,25	0,29	35,2	32,20	0,14	41,4	37,93	1,13	38,8	35,48	1,63	45,7	41,85	1,57	
3/XI	16,4	752	34,2	31,96	0,45	34,4	32,06	0,45	38,7	36,8	1,99	36,3	33,85	1,18	43,2	40,28	1,79	
4/XI	13,6	737	34,2	31,51	0,0	34,3	31,61	0,0	35,9	34,81	0,24	35,5	32,67	0,22	41,8	38,49	0,56	
5/XI	16,2	732	35,0	31,78	0,0	34,9	31,69	0,0	38,1	34,57	0,24	36,7	32,45	0,22	41,7	37,93	0,56	
Общее количество поглощенного скипидаром кислорода.			10,79			11,39			8,43			10,35			5,57			

цилиндре и скипидар в бюретках были на одном уровне. Первоначальный уровень в бюретках записывался, отмечалась также  $t$  воздуха и атмосферного давления. Затем каждый день в определенное время производился отсчет уровней в бюретках, а также  $t$  и давления. Результаты опытов приводятся в таблице 4, а также в графике, на котором изображены кривые окисления скипидаров.

Рассматривая данные 4 таблицы можно усмотреть прежде всего, что общее количество поглощенного кислорода (теоретически его должно было быть 10,5 с/м), принимая во внимание некоторую ошибку опыта, одинаково для сухоперегоночных скипидаров 1 и 2 погонов и живичного; затем идет 3 погон, который поглотил значительно меньше кислорода и наконец идет скипидар, полученный из осмола, поглотивший приблизительно половину того количества кислорода, которое было поглощено первым, вторым погоном и живичным.

Если же проследить быстроту окисления, то из графика видно, что на первом месте стоит II погон, уже на 4 день этот скипидар дает максимум поглощения кислорода, а в дальнейшем интенсивность окисления слабеет. Первый же погон достиг максимума на 5 день. С 10 дня процесс окисления 1 и 2 погона идет совершенно одинаково до конца (кривые сливаются).

Живичный скипидар первые 2 дня совершенно не реагирует с кислородом и только с 3-го дня начинает окисляться достигая максимума на 8 день, при чем, в течение следующих 3-х дней за максимумом процесс окисления идет интенсивно, а затем ослабевает. Что же касается 3 погона и скипидара, полученного из осмола, то максимум поглощения кислорода достигается ими только на 13 день, т. е. в конце опыта. До этого же времени процесс окисления идет очень слабо. На графике каждая кривая обозначена: 1 погон—I, 2 погон—II, 3 погон—III, живичный—буквой Ж и для скипидара, получ. из осмола, IV.

Таблица 5

СОРТ СКИПИДАРА	Удельный вес при 15°	Вращательная способность	Время соприкосновения с водой	Объем выделенного кислорода при 0° и 760 м/м (сред. из 2-х опред.)	Примечание
Сухоперегоночный					
1 погон . . . . .	0,8620	+27°	26 дней	31,34	Скипидар желтый
2 погон . . . . .	0,8615	+20,3		27,03	Скипидар желтый
3 погон . . . . .	0,8610	+15,9		10,36	Скипидар сильно-желтый
Живичный . . . . .	0,8640	+36,2		13,32	Скипидар бесцветный
Из осмола . . . . .	0,8660	-4,1°		7,93	Скипидар бесцветный

Для всех этих-же сортов скипидаров было также определено и их кислородное число, т. е. способность отдавать кислород, поглощенный при окислении. Для этого бралось по 25 с/м скипидара и по 250 с/м подкисленной  $H_2SO_4$  воды. После 26 дневного стояния на свету в лодскипидарной воде определялось количество кислорода нагреванием с  $MnO_2$ . В таблице 5 приведены количества кислорода, выделенные из 50 с/м подскипидарной воды. Здесь надо вторично отметить крайне неблагоприятные условия опыта—низкая  $t$  и отсутствие солнечного света, что особенно важно для живичного скипидара.

Как видно из таблицы здесь наблюдается прямая зависимость для всех сортов скипидара,—чем больше скипидар поглощает кислорода, тем он и больше способен отдавать его.

Подитоживая весь вышеприведенный материал, можно сказать что:

1) Окисление скипидара на воздухе идет за счет обыкновенного кислорода воздуха, при чем скипидар способен поглощать кислород из данного объема воздуха весь без остатка.

2) Скипидар способен отдавать около 30% от общего количества поглощенного им при окислении кислорода. Это и будет активный кислород скипидара.

3) Предел окисляемости скипидара зависит от сорта скипидара. Для живичного из *Pinus-Silvestris* этот предел лежит около 34 литров кислорода на литр скипидара.

4) Кривые окисляемости разных сортов скипидара наглядно показывают, насколько важно изучение процессов окисления разных сортов скипидара в деле определения годности таковых для разных отраслей промышленности.

В заключение приношу благодарность профессору В. В. Шкателову за общее руководство работой, а также приношу благодарность аспиранту В. П. Синицкому, оказавшему мне существенную помощь в проведении настоящей работы.

*Доцент Коротков.*

Ноябрь 1927 г.

Сорт скипидара	Объем поглощенного кислорода (литры)	Объем отданного кислорода (литры)	Процент отдачи
Скипидар живичный	34,0	10,2	30,0
Скипидар сосновый	28,0	8,4	30,0
Скипидар еловый	22,0	6,6	30,0
Скипидар кедровый	18,0	5,4	30,0
Скипидар пихтовый	14,0	4,2	30,0

## Zur Frage der Oxydation von Terpentinöl durch den Sauerstoff der Luft.

### Zusammenfassung.

Die Aufgabe dieser Arbeit besteht in der Erforschung von zwei Fragen: 1) ob der Gesamt-Stickstoffgehalt der Luft vom Terpentinöl adsorbirt wird, ferner welche Art von Sauerstoff, etwa in der Form, in welcher er sich in der Luft befindet, oder in verändertem Zustande, und 2) ob der gesammte, vom Terpentinöl gebundenen Sauerstoff die Fähigkeit besitzt in Wasser überzugehen (d. h. wasserlösliche organische Hyperoxydverbindungen zu liefern, aus denen derselbe mit Hilfe von Katalisatoren sich wieder zurückverwandeln liesse oder aber nur ein gewisser Teil desselben.

Als Ergebniss einer ganzen Reihe von Versuchen ergaben sich folgende Schlussfolgerungen:

1) Die Oxydation des Terpentinöls an der Luft vollzieht sich auf Rechnung des gewöhnlichen Sauerstoffes der Luft, wobei das Terpentinöl im Stande ist, den Sauerstoff aus einem gegebenen Luftraume völlig bis auf den letzten Rest zu binden.

2) Das Terpentinöl hat die Fähigkeit ca. 30% der Gesamtmenge des von ihm bei der Oxydation adsorbirten Sauerstoffes zurückzuerstatten. Dieses wird eben den aktiven Sauerstoff des Terpentinöls darstellen.

3) Die äussersten Grenzen der Oxydirbarkeit des Terpentinöls sind abhängig von der Sorte desselben. Für das aus *Pinus silvestris* hergestellte liegen dieselben für ein Liter Terpentinöl bei etwa 34 Litern Sauerstoff.

4) Die Erforschung der Oxydationsfähigkeit verschiedener Sorten von Terpentinöl kann für die Ermittlung der Brauchbarkeit des Terpentinöls für mancherlei Gebiete der Industrie von grosser Bedeutung sein.

K. N. Korotkow.

## IV

# Интенсивность земледелия в крестьянских хозяйствах Белоруссии.

### I.

В современном сельском хозяйстве БССР земледелие занимает главное место и сост. 58% всего сел./хоз. дохода крестьянских хоз. Являясь фундаментом, на котором будут развиваться индустриальное и животноводственное направления сельского хозяйства, земледелие представляет высоко-интересный объект для всестороннего изучения. Предметом данного исследования является изучение интенсивности земледелия в крестьянских хоз. БССР по материалам бюджетной статистики за 1924/25 г. (ежегодник ЦСУБ).

Как известно, крестьянское сел./хоз. представляет комплекс различных социально-экономических типов, отличающихся по объему производства, организационной структуре, мотивам хозяйствования и другим моментам, поэтому изучение и характеристика его в целом или по отраслям м. б. наиболее плодотворна в разрезе этих типов. В данной работе я остановился на трех типах: крупном, среднем и мелком. Представителем крупного хоз. мною взята группа от 8 до 16 дес. посева, составляющая 2,41% от всех кр. хоз. БССР. Она является наиболее типичной выразительницей форм и тенденций буржуазной верхушки крестьянства, социально и организационно порывающей с основной массой его. Представителем среднего типа—взята группа хоз. от 2 до 4 дес. посева, составляющая 50,56% всех кр. хоз.

Для характеристики среднего типа правильнее было-бы взять несколько иной интервал, но условия материала не позволили сделать этого. Мелкая группа характеризуется хозяйствами с посевом до 2 дес. посева, составляющими по БССР 19,92%. Т. о. все группы охватывают около  $\frac{3}{4}$  всех кр. хоз. и резко различаются по мощности с./хоз. производства.

Таблица 1

Т И П Ы	С./хоз. площадь на 1 хоз.		С./хоз. валов. про-дук. на 1 хоз.		С./хоз. основного и оборотн. капит. на 1 хоз.	
	Дес.	Отн.	Руб.	Отн.	Руб.	Отн.
Мелкий . . . . .	3,28	100	241,5	100	293	100
Средний . . . . .	6,35	193	506,7	209	565	192
Крупный . . . . .	17,90	545	1312,2	542	1300	457

Интересно отметить весьма сходное показание всех трех способов измерения мощности хоз. По всем показателям объем производства мелкого типа в 2 раза меньше среднего и почти в 5 раз— крупного.

Чрезвычайный интерес представляло-бы освещение интенсивности земледелия в разрезе пространственном и эволюционном, но ни материал, ни условия работы пока не позволяют остановиться на этом.

## II.

Основным измерителем интенсивности сельского хозяйства считается количество труда и средств производства или сумма переменного и постоянного капитала на 1 дес. с./хоз. площади. Это м. б. выражено такой формулой:  $I = \frac{c + v}{S}$ , где I — интенсивность, „с“ (constant) — постоянный капитал, v (variabl) — переменный капитал и S — с./хоз. площадь. Но кроме этого, так сказать формального или прямого показателя интенсивности, применяется целый ряд других, косвенных показателей. К числу их относят: 1) соотношение угодий, 2) пропорцию культур, 3) способ обеспечения плодородия почвы и 4) сумму валовой продукции на 1 дес. с./х. площади.

Посмотрим, какова-ж интенсивность земледелия в указанных выше типах хозяйств по измерению ее отмеченными показателями. Начнем с соотношения угодий.

Таблица 2

Т И П Ы	Усадьба		Сад-огород		Пашня		Л у г		Выгон	
	% угодья от всей с./х. пл.	Отношение между типами	%	Отн.	%	Отн.	%	Отн.	%	Отн.
Мелкий . . . . .	1,8	100	1,2	100	57,3	100	36,6	100	3,1	100
Средний . . . . .	1,4	78	1,4	117	63,6	111,0	31,8	87	1,8	58
Крупный . . . . .	1,1	60	2,0	167	71,4	125,0	22,7	62	2,8	90

В таблице угодья расположены в порядке падающей интенсивности. Обычно считается, что с уменьшением размера хозяйства, % более интенсивных угодий увеличивается, а менее интенсивных—уменьшается. В данном случае мы не видим подтверждения этого взгляда, а наоборот, констатируем диаметрально противоположное поведение угодий (за исключением усадьбы). Удельный вес более интенсивных угодий, пашни и сада-огорода, увеличивается с укрупнением хозяйств, а менее интенсивных, луга и выгона, понижается. Иначе ведет себя только усадьба, но причина такого явления легко объяснима. Как общее правило, расход на постройки и всякие усадебные сооружения понижается, по расчету на 1 дес. с/х. площади, с увеличением территории хозяйства, а потому и потребность в площади для них изменяется в том-же направлении.

Основными для земледелия и наиболее связанными организационно угодьями являются пашня и луг (конечно, сюда следовало-бы отнести и выгон, но он ввиду малого удельного веса в наших хозяйствах не играет заметной роли). Как отмечено выше, мы должны были-бы с увеличением размера хозяйств ожидать уменьшения % пашни и увеличения % луга. В самом деле наблюдается обратное явление и при том идущее весьма далеко: в мелких хоз. на 100 дес. пашни приходится 64 д. луга, в среднем—50 д., а в крупном лишь около 32 д. К этому следует еще

добавить, что аренда пашни и луга изменяется по группам в том же направлении, т. е. мелкие хоз. арендуют лугов значительно больше нежели крупные, а пашни—наоборот.

Таблица 3

Т И П Ы	‰ арендов. луга к своему		‰ арендов. пашни к своей		Урожай в пудах с 1 дес. луга
	‰	Отн.	‰	Отн.	
Мелкий . . . . .	16,7	100	3,2	100	115
Средний . . . . .	11,0	66	3,7	115	109
Крупный . . . . .	7,4	43	6,3	197	109

Можно было бы предположить, что более высокая урожайность лугов в крупных хозяйствах вознаграждает относительное уменьшение площади сенокоса в них, но, как видно из последнего столбца таб. 3, разница в урожае сена не могла повлиять на отношение пашни и луга в указанном смысле, т. к. урожаи лугов в крупных хоз. ниже.

Объяснение установленного соотношения пашни и луга надо искать в общем строе с./хоз. производства. Причина, очевидно, не в случайных колебаниях, а в весьма существенных особенностях организации земледелия и всего хоз. в отдельных группах и, главным образом, в вопросах обеспечения плодородия почвы и кормодобывания, на чем мы остановимся несколько позднее. Т. о. по соотношению угодий можно заключить, что интенсивность земледелия увеличивается с укрупнением хозяйства. Но, конечно, эта первая характеристика земледелия весьма приблизительна, т. к. использование каждого угодья можно производить с различной степенью интенсивности. В этом отношении особенно большие возможности предоставляет пашня.

Перейдем к этому косвенному показателю интенсивности. Распределение пашни между паром и группами культур видно из следующей таблицы.

Таблица 4

Т И П Ы	‰ к общей площади пашни								Отношение между типами						
	Незанят. пашни	Трав	Экстен. зернов. (овса и др.)	Озимых культур	Интен. зернов. (ячмень и др.)	Пропашных	Прядильных	Итого	Незанят.	Травы	Экстен. зерн.	Озимые	Интен. зерн.	Пропаш.	Пряд.
Мелкий . . . . .	24,2	1,6	18,9	31,1	8,9	11,6	3,7	100	100	100	100	100	100	100	100
Средний . . . . .	23,5	4,8	19,3	31,1	9,3	9,5	2,5	100	98	300	102	100	104	81	68
Крупный . . . . .	20,8	10,2	22,0	29,0	8,5	7,5	2,0	100	86	625	119	93	96	64	54

В таблице способы использования пашни расположены в порядке повышающейся интенсивности. ‰ не занятой пашни уменьшается с увеличением объема хозяйства, что опять-таки не согласуется с обычным представлением о более интенсивном использовании пашни мелкими хозяйствами. Объясняется это явление отчасти тем, что в крупных хоз. ‰ арендованной пашни больше нежели в мелких, а т. к. пашня арендуется обычно под посев, то это обстоятельство несомненно повлияло несколько на понижение ‰ не занятой пашни в крупных хоз. Но если допустить, что вся арендованная земля использована под посев, то все-



же отношение площадей под паром в разных хозяйствах мало изменится от этого и установленная выше тенденция останется. При введении указанной поправки, % не занятой пашни изменится так: в мелких хоз. будет = 24,2%, в средних = 24,4 и в крупных = 22,8. Следовательно, и здесь объяснение надо искать в другом месте, а именно в том организационном сдвиге, который крупные хоз. проделали более быстро нежели мелкие.

Гораздо больше согласуется с обычным представлением распределение пашни между культурами. % экстенсивных культур (трав—экст. зерновых) увеличивается с укрупнением хозяйств, а интенсивных—уменьшается и притом в тем большей степени, чем интенсивнее культура. Так, например, прядильные уменьшаются в большей степени нежели пропашные и т. д. В этом распределении пашни особенно резко проявляется различие в запросе к полеводству, предъявляемом различными типами хозяйств. Натурально-потребительский запрос к хлебным, крупяным и вообще продовольственным культурам в мелких хоз. сменяется запросом к рыночным и кормовым культурам в крупных. Если судить об интенсивности по пропорции культур, то можно сделать заключение о несколько большей интенсивности использования пашни в мелких хоз. Но из этого еще нельзя сделать никакого вывода об интенсивности всего земледелия, т. к. соотношение угодий показало совершенно иное. Для того, чтобы сделать общий вывод по обоим косвенным показателям интенсивности, надо привести их к одному выражению. Воспользуемся с этой целью трудовыми коэффициентами, установленными мною для различных угодий и культур в среднем крестьянском хоз. БССР<sup>1)</sup>, и сделаем допущение, что во всех группах хоз. трудоемкость культур и угодий одинакова. Это допущение будет противоречить фактическому положению вещей, т. к. трудоемкость культур и угодий в различных типах хоз. далеко неоднобразна. На 1 дес. в мелких хоз. обычно затрачивается труда значительно больше нежели в крупных. Но для нашей цели сделанное допущение представляется методологически целесообразным и правильным, т. к. дает возможность изолироваться от особенностей возделывания культур в различных типах хоз. и характеризовать интенсивность теми показателями, которыми мы и хотели, т. е. соотношением угодий и культур.

Таблица 5

Коэффициенты трудоемкости.

Угодья и культуры	Коэф. труд.	Угодья и культуры	Коэф. труд.
Луга . . . . .	0,7	Интенсив. яров. зерн. . . . .	2,2
Посевные травы (клевер) . . . . .	1,0	Пропашные (картофель) . . . . .	4,4
Экстен. яров. зерновые . . . . .	1,7	Прядильные . . . . .	6,0
Озимые хлеба . . . . .	2,0	Огород—сад . . . . .	6,2

<sup>1)</sup> М. П. Макаров. „К вопросу о балансе труда в кр. хоз. БССР“ жур. „Советское Строительство“ № 9—1927 г.

Таблица 6

Трудоемкость земледелия.

Т И П Ы	Трудоемк. 1 д. пашни			Трудоем. 1 д. с./х. площади		
	В трудо- вых коэф.	В раб. днях (тр. коэф. = = 18 раб. дням)	Отно- шение	В трудо- вых коэф.	В раб. днях (тр. коэф. = = 18 раб. дням)	Отно- шение
Мелкий . . . . .	1,86	33,6	100	1,40	25,2	100
Средний . . . . .	1,82	32,8	97,6	1,47	26,4	104,8
Крупный . . . . .	1,69	30,2	90,0	1,49	26,8	106,3

Из таблицы видно, что интенсивность одного полеводства, измеряемая пропорцией культур, уменьшается с увеличением размера хозяйства, подтверждая этим сделанный ранее вывод. Хотя следует заметить, что уменьшение это значительно менее нежели можно было предположить на первый взгляд. Что же касается интенсивности всего земледелия, то в конечном результате она изменяется так, как это установлено по соотношению угодий. Т. о. один из косвенных показателей интенсивности земледелия, соотношение угодий, и, поглощаемый им по существу, второй показатель (пропорция культур) свидетельствуют о том, что с увеличением объема производства интенсивность земледелия, хотя и незначительно, но увеличивается.

III.

Теперь рассмотрим показание следующего измерителя интенсивности земледелия—способа обеспечения плодородия почвы. В наших условиях все способы обеспечения плодородия почвы схематически могут быть поставлены в следующий исторический ряд:

- 1) Залежь
- 2) Пар не занятой
- 3) Навозное удобрение
- 4) Пар занятой
- 5) Посев азотистых кормовых растений
- 6) Сидерация (зеленое удобрение)
- 7) Искусственные туки.

Степень интенсивности каждого из указанных приемов м. б. весьма различна и более интенсивные способы, начиная с навозного удобрения, не исчезают с появлением последующих, а обычно комбинируются с ними в различных отношениях. Это обстоятельство усиливает напряженность приемов обеспечения плодородия почвы в более интенсивных формах сельского хозяйства, благодаря чему некоторые способы, сами по себе м. б. и менее интенсивные нежели другие, как, напр., посев азотистых трав по сравнению с полным навозным удобрением, все-же характеризуют более высокую степень интенсивности обеспечения плодородия почвы.

Каковы-же приемы в изучаемых нами хозяйствах?

Таблица 7

Т И П Ы	Н а 100 д е с. п а ш н и						
	Залежи (дес.)	Пара не зан. (дес.)	Навоза (руб.)	Пара занят. (дес.)	Посева азот. трав (дес.)	Сидера- ции (дес.)	Минер. удоб. (руб.)
Мелкий . . . . .	3,3	20,9	727	2,6	1,3	0	0
Средний . . . . .	2,7	20,8	680	4,8	2,8	0,1	2,8
Крупный . . . . .	0,1	20,7	428	5,5	5,0	0,7	10,0

Идя от мелких хоз. к крупным, мы видим стройное уменьшение экстенсивных приемов обеспечения плодородия почвы и замену их более интенсивными. В мелкой группе наиболее типично выражены способы, свойственные второй фазе паровой зерновой системы земледелия (пар и навоз), тогда как в крупной, при относительном уменьшении этих способов, имеют место другие приемы, характерные для высших, в смысле исторического развития, систем земледелия, как, например, минеральные туки и пр. Т. о. в отношении обеспечения плодородия почвы, земледелие крупных хоз. несколько освободило животноводство от навозной повинности и дало ему возможность развиваться не столько количественно (для навоза), сколько качественно (для другой продукции). Последнее подтверждается отчасти размером валовой продукции 1 животной единицы продуктивного скота, каковая по группам оказалась следующей: в мелких хоз. = 52 р., средних = 60 р. и крупных = 78 р. Само собою разумеется, что этот процесс мог идти лишь при параллельном изменении организации кормодобывания в сторону улучшения качественного состава кормов и замены естественных кормовых площадей (лугов, выгонов) искусственными (пашней). То и другое мы наблюдаем в крупных хозяйствах, о чем свидетельствуют вышеприведенные таблицы (2 и 4) и нижеследующая:

Таблица 8

Т И П Ы	В кормовом рационе содержится (‰)				Итого
	Сочных кормов	Концен- трир.	Сена	Соломы	
Мелкий . . . . .	16,4	13,3	51,3	19,0	100
Средний . . . . .	20,0	16,3	45,4	18,3	100
Крупный . . . . .	24,2	20,4	38,8	16,6	100

От мелких хоз. к крупным качественный состав кормов повышается и переходит на высшую техническую ступень. Растет ‰ концентрированных и сочных кормов и падает ‰ солоmistых и сенных. Самый состав сенных кормов по качеству также улучшается. Сено с естественных сенокосов, в наших условиях далеко не первоклассных, нашло вполне достойного заместителя в виде посевных трав, которому и уступило в крупных хоз. значительно большую часть своих площадей нежели в мелких (таб. 2 и 4). Мелкие хоз. почти полностью находятся в тисках консервативного кормодобывания, несмотря на то, что по количеству скота они несомненно более, нежели крупные, заинтересованы в смене

существующих кормовых угодий и культур на интенсивные, дающие большую кормовую массу, т. к. плотность животноводства увеличивается с уменьшением хоз. На 100 дес. с./хоз. площади приходится животных единиц в мелких хоз. — 83, средних — 74 и крупных — 45. Это обстоятельство указывает также на внутри-хозяйственный оборот продуктов животноводства (продовольствие, удобрение, работа) и на недостаточное стимулирование развития интенсивного животноводства со стороны рыночных условий.

Таб. 7, несмотря на только-что отмеченное различие в качественной стороне способов обеспечения плодородия почвы, не дает еще определенного ответа на вопрос о количественной стороне интенсивности удобрения в различных типах хоз.

Для количественной характеристики интенсивности, я сделал попытку выразить все приемы обеспечения плодородия двумя показателями: 1) количеством условно-переведенных пудов навоза и 2) суммой затрат на удобрение, относя то и другое на 1 дес. с./х. площади. Методика вычисления по обоим показателям в высшей степени условна и изобилует целым рядом допущений, весьма спорных и м. б. делающих мало доказательными полученные результаты. Но стремление исследователя к количественному выражению всех моментов изучаемого явления заставляет его, до выработки более бесспорных методов, делать попытки подобного рода.

Первый показатель, количество условно-переведенных пудов навоза на 1 д. с./х. площади, исчислен следующим образом: все виды паров, посев трав и сидерация приравнены к навозному удобрению по существующим в литературе данным или в соответствии с ними; количество навоза взято по материалам данного исследования (ежегодник Ц.С.У.Б. за 1924/25), причем 1 воз навоза принят в 20 пуд.; минеральное удобрение приравнено к навозу по стоимости, из расчета 1 п. навоза = 2½ коп.; площади паров и угодий взяты из предыдущих таблиц 2 и 4. В результате вычисления оказалось:

Таблица 9

Приходится переводных пудов навоза.

Т И П Ы	Н а 100 дес. п а ш н и						Всего перев. пудов навоза	На 1 дес. сада-огорода пуд. навоза	На 1 дес. с. х. площ.	
	От пара не занятого (1 дес. пара = 300 п. навоз.)	От пара занятого (1 дес. пара = 350 п. навоз.)	От клевера (1 дес. клевера = 500 п. навоз.)	От зеленого удоб. (1 дес. = 2000 п. навоза)	Навоза	Минеральн. удоб.			Пудов	Отношение
Мелкий . .	6270	910	650	—	29,080	—	36,910	1435	228	100
Средний . .	6240	1680	1400	200	26,400	112	36,032	651	248	109
Крупный . .	6210	1925	2500	1400	17,100	400	29,535	820	228	100

Второй количественный показатель обеспечения плодородия почвы, сумма затрат на 1 дес. с./хоз. площ., исчислен следующим образом: затраты на пар не занятый и сидерацию установлены нормативно и, по расчету на 1 дес. пара, приняты одинаковыми для всех групп. Затраты на пар занятой и клевер приняты по стоимости того количества навоза, к которому приравнена их удобрительная сила (таб. 9). Стоимость навоза и минеральных удобрений взята по фактическому расходу. Стоимость внесения навоза (работы) взята нормативно; для минер.-же удобрений, в

виду небольшого количества их, стоимость работы по внесению не учитывалась. Для определения площади пашни, удобряемой навозом, условно принято, что во всех группах навоз вносился на пар не занятой и под культуры ячмень, яровую пшеницу и картофель. Площади под паром и пр. взяты из таб. 4. Результат вычисления оказался следующий.

Таблица 10

Затраты на обеспечение плодородия почвы в рублях.

Т И П Ы	На 100 дес. пашни							На 1 дес. сада-огорода (работа и матеб.)	На 1 дес. с./хоз. площ.	
	Не занятой пар (7 р. на 1 дес. пара)	Запашкой пар (350 - 2,5 к. на 1 дес.)	Клевер (500 - 2,5 к. на 1 дес.)	Сидерация (20 р. на 1 дес.)	Навоз (материал и работа)	Минеральн. удоб.	Итого		Руб.	Отн.
Мелкий . . . . .	146,3	22,8	16,2	—	1017	—	1202,3	42,9	7,42	100
Средний . . . . .	145,6	42,0	35,0	2,0	956	2,8	1183,4	23,3	7,85	106
Крупный . . . . .	144,9	48,1	62,5	14,0	685	10,0	964,5	27,5	7,44	100

Вычисление по обоим методам дало почти одинаковые результаты, что отчасти указывает на их достаточную точность. Удобрение пашни в мелких хоз. немного выше нежели в крупных (100 : 80), удобрение сада-огорода разнится уже значительно больше. Но по расчету на всю с./хоз. площадь, приведенные вычисления дают возможность сделать следующее заключение: интенсивность земледелия по обеспечению плодородия почвы, в общем почти одинаковая во всех группах хоз., имеет некоторую тенденцию повышаться с укрупнением хозяйств.

#### IV.

Прежде чем перейти к формальному измерителю интенсивности, посмотрим каково будет показание еще одного косвенного измерителя, — размера валовой продукции от земледелия на 1 дес. с х. площ.

Таблица 11

Валовая продукция земледелия по расчету на 1 дес.

Т И П Ы	Во всей бюджетной со-вок. хоз. <sup>1)</sup>		В бюдж. совокупности с учетом труда	
	Рублей	Отнош.	Рублей	Отнош.
Мелкий . . . . .	39,3	100	35,5	100
Средний . . . . .	46,2	117	48,3	136
Крупный . . . . .	48,2	123	56,5	160

<sup>1)</sup> Следует отметить, что материалом для определения интенсивности по приведенным выше показателям служили все бюджетные хоз. соответствующих групп, приведенные в ежегоднике 1924/25 г. (в 3 группах — 208 бюджетов). При определении же в дальнейшем формальной интенсивности, пришлось исходить лишь из бюджетов с учетом труда, а таковых оказалось значительно меньше (в 3 группах — 50 бюдж.). Дабы иметь возможность судить о разнице хоз. состояния одних и тех-же типов в обеих бюджетных совокупностях хоз., мною приводятся параллельные данные. То-же сделано и дальше в таблице 12.

Приведенный измеритель подтверждает предыдущие и указывает на то, что интенсивность земледелия растет с увеличением размера хозяйства. Его показание особенно важно, т. к. он же характеризует и производительность земли, которая в условиях острого малоземелья и аграрной перенаселенности имеет исключительное значение.

Теперь перейдем к формальному измерителю интенсивности  $= \frac{c + v}{S}$ .

Для этого прежде всего установим материальные издержки хоз. года и стоимость труда, падающие на земледелие. Само собою разумеется, что при вычислении этих величин, также как и раньше, необходимо допустить целый ряд условностей. С./хоз. предприятие организационно представляет единое целое (организм), в котором все отдельные отрасли являются лишь составными частями и как таковые связаны между собою не только организационно, но и по общей цели всего предприятия, заключающейся в получении наибольшего дохода с наименьшими издержками (принцип экономизации). Что значит, при таком положении вещей, выделить из хозяйственного организма отдельную отрасль? Это значит приписать ей, с большим или меньшим вероятием, определенную долю дохода и издержек производства из всего предприятия. Если в отношении валовой продукции такое выделение не вызывает, по крайней мере с технической стороны, особых затруднений, то с издержками дело обстоит сложнее. Значительная часть основного капитала (построек, мертвого инвентаря, лошадей и т. д.) обслуживает все отрасли; тоже самое можно сказать и о рабочей силе. Указанное обстоятельство лишает возможности не только технически точно распределить издержки между отраслями, но, ввиду зависимости стоимостей пользования общими средствами производства от нагрузки их всеми отраслями предприятия, делает это принципиально невозможным. Очевидно, что один из основных принципов организации хозяйства, — принцип полноты использования средств производства и труда, осуществляется в предприятии всем коллективом наличных отраслей. В этом, в сущности говоря, и имеет свою производственную основу идея цельности хозяйства и цельности его дохода. Т. о. при выделении издержек одной отрасли приходится прибегать к условным положениям, часто спорным и далеко не общепризнанным.

При исчислении затрат на земледелие мною приняты следующие исходные положения: 1) стоимость жилых построек (50%), приходящихся на земледелие, исчислена пропорционально валовой продукции земледелия от всего кр. хоз. 2) Хозяйственных построек — пропорц. валовой продукции от с./хоз. 3) Мертвого инвентаря: а) транспорт — по числу лошадиных дней падающих на земледелие, б) мелкий инвентарь — пропорционально валовой прод. от всего кр. хоз., в) машины, орудия и садовый инв. — целиком отнесены на земледелие. 4) Стоимость лошади — аналогично транспорту. 5) Амортизация принята следующая: построек  $2\frac{1}{2}\%$ , орудий и машин 10%, транспорта — 15%, мелкого инвентаря 20%, лошадей 10%. 6) В издержки оборотных средств производства включены: а) семена, б) удобрение, в) корма и подстилка лошадям (пропорц. лошадиным дням), г) разные материальные расходы (дрова для сушки хлеба и пр.), д) общие издержки по с./хоз. (пропорц. с./хоз. валовой продукции). 7) В число рабочих дней, падающих на земледелие, включены: а) свои и наемные рабочие дни, затраченные непосредственно на земледелие, б) дни затраченные по уходу за лошадью (пропорц. лошадиным дням) и в) дни, затраченные на общие расходы по хоз. (пропорц. рабочим дням прямо затрач.

на земледелие). 8) Стоимость 1 раб. дня принята по оплате его в среднем бюджетном крестьянском хоз., каковая оказалась = 70 к. Вычисление произведено по формуле Э. Ляура:  $x = \frac{S - (M + R + P)}{n}$  (чис. дней), т. е. с исключением из валовой продукции (S) не только материальных издержек (M), но и 6% на капитал (P) и земельной ренты (R), каковая условно принята в размере с/хоз. налога. Установленная оплата раб. дня, 70 к., в общем очень близка к средней, годовой подневной цене на раб. силу. Приведем цифровые данные расчета:

Таблица 12

а) по бюджетам с учетом труда:

Т И П Ы	Сумма основного капитала, падающая на земледелие				Годовой расход основного капитала	Издержки оборотного капитала	Годовые издержки постоянного капитала	С/хоз. площадь	Капиталоинтенсивность	Раб. дней на 1 дес. с/хоз. площади	Трудоинтенсивность (считая 1 рабочий день = 70 к.)	Формальная интенсивность земледелия
	Постройки	Мертвого инвентаря	Рабочих лошадей	ИТОГО								
Мелкий . . . . .	66,0	33,1	28,9	128,0	9,4	48,3	57,7	3,71	15,5	40	28,0	43,5
Средний . . . . .	140,1	48,7	93,4	282,2	20,4	95,0	115,4	6,37	18,8	35,6	24,9	43,0
Крупный . . . . .	518,3	236,8	155,5	910,6	57,0	282,6	339,6	15,11	22,4	24,0	16,8	39,2

б) по бюджетам без учета труда:

Мелкий . . . . .	73,8	20,9	40,2	134,9	8,7	46,7	55,4	3,28	16,9	40	28,0	44,9
Средний . . . . .	125,9	43,3	79,4	248,6	16,7	95,3	112,0	6,35	17,5	35,6	24,9	42,4
Крупный . . . . .	366,4	161,8	178,4	706,6	46,1	278,0	324,1	17,90	18,1	24,0	16,8	34,3

Таблицы обеих бюджетных совокупностей хозяйств вполне согласно указывают на следующие тенденции изменения формальной интенсивности по группам: 1) капиталоинтенсивность земледелия падает с уменьшением объема производства, 2) трудоинтенсивность, наоборот, увеличивается с уменьшением размера хозяйств и 3) общая формальная интенсивность земледелия выше в мелких хозяйствах и ниже в крупных. Решающее значение здесь имела высокая трудоинтенсивность мелких хозяйств.

При дальнейшем изложении мною будут использоваться данные таблицы „а“ (с учетом труда), как представляющие реальное соотношение элементов интенсивности данной совокупности хоз., тогда как для таблицы „б“ (без учета труда) затраты труда были экстраполированы из таб. „а“.

Таким образом формальный измеритель интенсивности создает диаметрально противоположное представление об интенсивности земледелия в разных группах по сравнению с другими, косвенными показателями. Это представление расходится также с показателями рациональности. Не останавливаясь специально на вопросе о рациональности земледелия до другого раза, приведем здесь несколько основных ее показателей.

Таблица 13

Т И П Ы Х О З.	1) Рентабельность земледелия: валов. прод.	2) Производительн. труда		3) Производи-тельность земли: валов. прод.
	с + v	Валов. прод.	Чистая оплата 1 раб.	с/хоз. па.
		Колич. раб. дн.	дня	
Мелкий . . . . .	0,87 р.	0,89 р.	0,36 р.	35,5 р.
Средний . . . . .	1,10 „	1,33 „	0,64 „	48,3 „
Крупный . . . . .	1,44 „	2,37 „	0,96 „	56,5 „

Все три показателя свидетельствуют о том, что с увеличением мощности хоз. увеличивается и рациональность земледелия. На один затраченный рубль постоянного (с) и переменного (v) капиталов, мелкое хоз. получает обратно лишь 87 к., крупное же почти в 2 раза больше — 1 р. 44 к. (рентабельность земледелия). Производительность труда и производительность земли имеют ту же тенденцию, но выраженную в различной количественной степени: производительность труда в крупных хоз. почти в 3 раза больше нежели в мелких, а производительность земли в 1,6 раза. Особенно важно отметить согласное показание этих двух измерителей, т. к. одновременное повышение производительности труда и производительности земли свидетельствует о развитии производительных сил сельского хозяйства.

Установленное нами расхождение формального показателя интенсивности с показателями рациональности земледелия и с другими показателями интенсивности заставляет обратить на себя внимание и поставить вопрос о способах применения формального измерителя к анализу крестьянского хоз.

Расхождение показателей интенсивности и рациональности принципиально не вызывает возражений. В зависимости от условий м. б. рациональными и интенсивными и экстенсивными хозяйства и наоборот. Оба понятия совершенно различны и принципиально самостоятельны, но тем не менее с понятием „интенсификация“ хоз. часто соединяют понятие „рационализация“. Происходит это не только от смешения понятий, но и от более глубоких причин. Историческое развитие сельского хоз. происходит в направлении его интенсификации. Каждая последующая форма с/хоз. интенсивнее предыдущей. Поэтому, рассматривая в определенном месте процесс формообразования в эволюционном разрезе, мы должны ожидать, что интенсивные хозяйства в тоже время будут и рациональными, т. к. они соответствуют основной тенденции развития с/хоз. На этом основании можно предположить, что из двух хозяйств, взятых в одинаковых условиях места и времени, более рациональным будет то, которое построено и ведется более интенсивно, т. к. оно быстрее успевает приспособиться к изменяющимся условиям, а таковые изменяются в направлении, стимулирующем интенсивность. Как теоретическая схема это предположение, при условии соблюдения принципа экономизации (максимум дохода — минимум издержек), правильно, но в жизни мы часто встречаем отступления от нее и наблюдаем расхождение интенсивности и рациональности. Происходит это тогда, когда перейден предел рациональной интенсивности хозяйств данного места и времени, когда допущена излишняя интенсификация хоз. Это расхождение рациональности и интенсивности не в равной мере распространено среди различных социально-экономич. типов хоз. Для одних оно обычно (мелкие и от-



части средние крестьянские хоз.), для других-же сравнительно редко (капиталистич. хоз. и переходные к ним). Следует допустить, что в капиталистических хоз. случай излишней, убыточной, интенсификации длительно логически невозможен. Для капиталистического хоз., ведущегося с целью получения постоянного высшего чистого дохода, все затраты постоянного и переменного капитала являются реальными в том смысле, что они производятся фактически. Поэтому, если-бы пришлось покрывать убытки из завязанных в дело капиталов, то предприятие должно было-бы или разориться или перестроиться. В виду этого, формальный измеритель интенсивности длительно-устойчивого капиталист. хоз., а таковое логически мыслимо лишь при рациональной интенсивности, чаще всего свидетельствовал о высоте выгодных затрат постоянного и переменного капитала на единицу площади. Если представление о выгодности формально и не входило в понятие интенсивности, то оно, в силу высказанных соображений, несомненно подразумевалось и т. о интенсивности и рациональность совпадали. Конечно, в действительности встречалось немало капиталистич. по форме хоз. с высокой интенсивностью, но по своим конечным результатам далеко не рациональных. Это объяснялось отчасти тем, что такие хоз. были капиталистическими лишь по форме, а не по существу, а главным образом, объяснялось неправильной организацией их, иногда являющейся следствием смешения понятий интенсивности и рациональности. Вообще-же случаев расхождения рациональности и интенсивности в капит. хоз. меньше нежели совпадения.

Иное положение вещей мы видим в мелких и средних крест. хоз. Здесь лишь затраты постоянного капитала являются фиксированным расходом, а труд получает свою окончательную оплату в результате производства. Поэтому оплата единицы труда, обычно находящегося в избытке в крестьян. хоз., испытывает большие колебания и за счет ее часто увеличивается затрата труда *in natura*, т. е. происходит понижение производительности труда. В виду этого, если для вычисления трудоинтенсивности в них применить среднюю цену рабоч. дня, существующую в местности, то общая сумма, которую надо отчислить для оплаты труда, редко совпадает с действительно реализованной за труд. В мелких (а часто и в средних) крест. хоз. сумма, которую надо отчислить, обычно выше реализованной, а потому, применяя формальный измеритель интенсивности к этим хоз., мы всегда получим более интенсивными хозяйства менее рациональные. Примером служит и вышеприведенная таб. 12. Благодаря этому формальная интенсивность различных групп крестьянского хоз. расходится и с рациональностью и с косвенными показателями интенсивности, которые в этом отношении дают более положительную характеристику организации земледелия, совпадающую с показателями рациональности.

Формальный измеритель интенсивности возник при изучении капиталистических хоз. и применение его там дает плодотворные результаты. Для крестьянских хоз. он менее пригоден, т. к. вызывая необходимость искусственной оценки труда, совершенно не отражает рациональности и вообще обладает здесь меньшим содержанием, нежели при анализе капит. хоз. Для некоторых целей познания нам представляется целесообразным, помимо обычного, еще следующее исчисление интенсивности по той-же формуле  $\left(\frac{c+v}{S}\right)$ : размер „V“ устанавливать не по средней оплате раб. дня и числу раб. дней, а по той сумме, которая очистилась в хоз. для оплаты труда, т. о. сумма материальных издержек и оплаты

труда будут слагаться из реальных ценностных величин, имевших место в хозяйстве. Отношение этих величин к 1 дес. с/хоз. площ. я называю рациональной интенсивностью. Разница между формальной и рациональной интенсивностью покажет степень отклонения хозяйств от рациональности.

Таблица 14

Т И П Ы	На 1 дес. в рублях			Формальная интенсивность	Разница	На 1 дес. раб. дней		
	Постоянно-го капитала	Труда. по опл. в своем хозяйстве	Рациональная интен.			Фактически затрат.	Оплаченных (по 70 к.)	Разница
Мелкий . . . . .	15,5	14,3	29,8	43,5	-13,7	40	20,4	-19,6
Средний . . . . .	18,1	23,2	41,3	43,0	- 1,7	35,6	33,1	- 2,5
Крупный . . . . .	22,4	23,0	45,4	39,2	+ 6,2	24,0	33,0	+ 9,0

Из таблицы видно, что рациональная интенсивность возрастает с увеличением объема производства, рациональная емкость затрат в крупных хоз. выше нежели в мелких. Мелкие и средние хоз. перешли предел рациональной интенсивности, тогда как крупные могли-бы увеличить интенсивность земледелия без ущерба для средней оплаты труда. В рабочих днях это выражается так: мелкие хоз. затрачивают 19,6 раб. дня на 1 дес. больше нежели могут оплатить, средние—2,5 дня, а крупные наоборот, — могли-бы еще затратить 9 раб. дней.

Т. о. можно констатировать, что все выведенные нами показатели свидетельствуют о повышении рациональной интенсивности земледелия с увеличением объема производства. Это положение для нас важно в связи с вопросами реорганизации крестьянских хоз., отыскания путей увеличения рациональной емкости территории и пр., что в конечном результате должно привести к увеличению производительности труда при одновременном повышении производительности земли. Особенно важно отметить, что непроизводительные затраты труда в главной массе крестьянских хоз. ведут к тому, что эти хоз., несмотря на значительный общий запас неиспользованного труда, не могут двинуться по пути дальнейшей трудоинтенсификации без коренной реорганизации хоз. Так, например, мелкое хоз., при настоящем положении вещей, в летние месяцы (май—сентябрь) использует свыше 90% своего запаса, а в июле и августе— все 100%. Очевидно, что в летний сезон, оно может идти дальше не по пути трудоинтенсификации, а по пути трудорационализации, т. е. увеличения производительности труда, путем перемещения трудовых затрат в пределах предприятия из одних категорий работ в другие.

Ближайшая проблема внутри-хоз. реорганизации крестьян. хоз.— это рациональное размещение труда в них, возможное при коренном изменении целого ряда объективных условий и создании соответствующих хозяйственных форм.

## V.

Отметим основные моменты организационно-хозяйственного харак-

тера, повлиявшие на интенсивность земледелия, а, следовательно, и на производительность труда в указанном выше направлении.

1. Прежде всего остановимся на крупности хоз. Организационно этот момент имеет то значение, что с увеличением объема с/хоз. предприятия (до оптимальных размеров) увеличивается полнота использования средств производства и труда. Это дает возможность более рационально интенсифицировать хозяйство и вести его по пути развития производительных сил с/хоз., т. е. одновременного увеличения производительности труда и земли. Повышение рациональной интенсивности земледелия с укрупнением хозяйств и обратно, — понижение формальной интенсивности с увеличением объема производства, установленное нами выше, во многом зависят от степени осуществления указанного организационного принципа. От организационно-хозяйственной раздробленности производства больше всего страдают мелкие, затем средние типы хозяйств. Наиболее радикальным выходом для них из создавшегося положения является образование крупных с/х. предприятий на коллективных началах. Эта проблема, помимо своего социального значения, представляет исключительный производственный интерес для самих мелких и средних хоз., особенно нуждающихся в коммасаии производства.

Затем момент крупности предприятия связан с разным давлением семейного фактора на с/хоз. производство. Это давление, при прочих равных условиях, уменьшается с увеличением объема хозяйства. Одностороннее давление семейного фактора, без соответствующего изменения производственных факторов и условий, приводит к гипертрофическому развитию натурально-потребляемых культур в земледелии, в ущерб рациональности. Раньше мы видели, что крупные хоз., обладая большими нежели мелкие производственными возможностями, успели уже сделать некоторый, более или менее стройный скачек в качественно другую и более рациональную систему земледелия (по обеспечению плодородия почвы, кормодобыванию и т. д.). Мелкие хоз., также стремясь сломать рамки старой, явно отжившей свой век, формы земледелия, но обладая иными внутри-производственными возможностями, делают это менее стройно, вразброд. Малый размер земельной площади, к тому же плохо организованной, недостаток средств производства, излишек рабочей силы, при отсутствии достаточного спроса на нее вне своего хозяйства, и целый ряд других условий создали в мелкой группе такую организационную форму земледелия и всего с/хоз., при которой уживаются самые разнородные элементы различных, далеко отстоящих друг от друга, систем земледелия. Так, например, земледелие мелких хоз., по соотношению угодий, площади не занятой пашни и почти полному отсутствию трав (таб. 2 и 4) может быть отнесено к паровой зерновой системе, тогда как по посеву пропашных (картофеля) и технических культур, занимающих свыше 20% посевной площади, оно приближается к типичной плодосменной системе земледелия. Само собою разумеется, что в жизни, при постоянном движении и изменении, нет тех упрощенных типов систем хозяйства и земледелия, которые мы создаем для целей познания и понимания, как абстрактные схемы. Жизнь неизмеримо сложнее и всякая существующая организационная форма, помимо основных своих черт, дающих возможность отнести ее к тому или иному типу, всегда имеет отживающие признаки предыдущих форм и нарождающиеся — последующих. Но все-же, при гармоническом развитии всех сторон с/хоз. предприятия, мы обычно находим в его организационном плане, помимо признаков основного типа, черты более близко стоящих к нему форм, нежели

те, которые обнаружены нами в мелких хозяйствах. Гипертрофическое развитие земледелия в них явилось несомненным следствием внутрихозяйственного запроса на сельскохозяйственные продукты. Вопрос о том, насколько успешно выполняет натуральную повинность земледелие не входит в задачи данной темы, но все-же интересно отметить, что и здесь земледелие мелких хоз. переживает кризис и требует реорганизации. Несмотря на большой % посева продовольственных культур (таб. 4) в мелких хоз., последние все-же вынуждены прикупать их.

Таблица 15

Чистая рыночность<sup>1)</sup> в рублях на 1 хоз.

Т И П Ы	Рожь и пше- ища	Мука разная	Ячмень	Картофель
Мелкий . . . . .	— 1,89	—1,13	—2,91	—1,11
Средний . . . . .	+ 1,08	+0,24	+1,05	+4,01
Крупный . . . . .	+24,17	+3,21	+2,30	+31,4

Как видим жертва, приносимая земледелием внутрихозяйственному запросу, не достигает полной цели. Степень организационно-хозяйственной раздробленности мелких (и средних) хоз. настолько велика, что находится в полной дисгармонии с остальными факторами и условиями пространства и времени своего существования. С этой стороны, производственное объединение мелких хоз. также является вполне назревшим и целесообразным. В особенности, если мы вспомним, что в мелких хоз. в летний сезон используется 90—100% рабочей силы, и что благодаря этому рационализация труда в них является проблемой актуальной. Коммассация производства ведет к экономии труда и одним только этим фактом, помимо прочего, создает уже определенные условия рациональной интенсификации с/хоз.

2. К числу основных также моментов следует отнести пространственную раздробленность территории, далеко неодинаковую в разных типах хоз. Этот момент, не являясь логическим следствием крупности хоз., фактически всегда связан с нею, а что особенно важно отметить, с крупностью-же связана и степень хозяйственного ущерба, наносимого черезполосицей. Она растет с уменьшением размера хоз. Обычно, чем больше территория хоз., тем крупнее размер отдельных участков (полос), а, следовательно, тем меньше будут, при прочих равных условиях, издержки по расчету на единицу площади. Расход на внутрихозяйственный транспорт и обработку ложится большим бременем по расчету на 1 дес. тогда, когда она находится в мелких полосах и меньшим — если десятина раздроблена на более крупные полосы. Рассматривая с этой стороны вопрос, следует отметить особо важное значение коммассации полос для мелких хоз. и относительно меньшее значение для крупных. Увеличение издержек с уменьшением размера полос есть самостоятельное свойство мелкополосицы, проявляющееся в той или иной степени в пре-

<sup>1)</sup> Под „чистой рыночностью“ понимается разница между проданным и купленным обратно в течение года продуктом.

делах одной и той-же формы землепользования. Но еще большее значение, в вопросе пространственной раздробленности территории, имеет сама форма землепользования, поскольку черезполосица при различных формах неодинакова. Организационно-производственное влияние форм землепользования распространяется на все предприятие и в первую очередь на организацию земледелия. В нашем случае они несомненно оказали свое влияние на все выводы интенсивности и рациональности земледелия, т. к. соотношение форм землепользования в групповых совокупностях изучаемых нами хозяйств различно.

Таблица 16

Т И П Ы	В бюджетных совокупностях:			
	1) Без учета труда		2) С учетом труда	
	% черезп. хоз.	% хутор. + отр.	% черезп.	% хут. + отр.
Мелкий	94,9	5,1	71,5	28,5
Средний	74,4	25,6	77,0	23,0
Крупный	71,4	28,6	75,0	25,0

В бюджетной совокупности без учета труда, % хуторов + отрубков увеличивается с укрупнением хоз., что несомненно еще усилило разницу в состоянии земледелия по группам, охарактеризованную тремя косвенными показателями интенсивности (соотношением угодий, пропорцией культур и валовой продукцией). При этом соотношение форм землепользования в данной совокупности таково, что оно усилило позицию крупных хоз., т. к. в этой группе оказался наибольший % хуторов, которым, из всех форм единоличного крестьянского землепользования, свойственна наименьшая внутри-хоз. пространственная раздробленность. Вторая совокупность бюджетных хоз., с учетом труда, имеет иное соотношение форм землепользования, более благоприятное для мелкой группы, а потому все показатели формальной и рациональной интенсивности земледелия, выведенные по данным этой совокупности, для различных групп являются в значительной степени пронивелированными. Т. к. % хуторских хоз. в мелкой группе второй совокупности оказался больше, нежели в крупной, то естественно, что затраты труда в ней получились значительно меньше, нежели они были-бы при том соотношении форм землепользования, которое установлено в первой бюджетной совокупности, без учета труда. Но несмотря на это благоприятное для характеристики земледелия мелких хоз. обстоятельство, последние все-же дали пониженную оплату труда и пониженную рациональную интенсивность. Только что отмеченный факт интересен в том отношении, что он лишний раз подчеркивает действительное значение форм землепользования для организации хозяйства и его отраслей. При всем своем колоссальном влиянии на организационный строй хозяйства, форма землепользования не решает вопроса о направлении с/хоз. и его результативности. Примат здесь, конечно, за более могучими факторами, создаваемыми всей системой производственных отношений данного общества. Форма сельского хозяйства, создаваемая ими, сама избирает наиболее соответствующую ей форму землепользования, а не наоборот. Но несмотря на это, внутри-организационное значение форм землепользования чрезвычайно

велико и они могут ускорить или затормозить, на некоторое время, переход к новой, назревшей системе хозяйства. Это влияние замечается и на изучаемых нами хозяйствах. Различие в соотношении угодий, пропорции культур, обеспечении плодородия почвы и вообще в системах земледелия по группам хоз. во многом зависит от форм землепользования. Так, например, возьмем % залежи, оказавшейся больше в мелких хоз. (таб. 7). Это, на первый взгляд странное обстоятельство, м. б. объяснено тем, что крупные хоз., имеющие больший % хуторов + отрубов, а потому обладающие меньшей черезполосицей и меньшей отдаленностью полей от усадьбы, сумели полнее усвоить землю, втянув ее в интенсивный с/хоз. оборот и оставив меньше залежей, облогов и пр.

3) Отметим еще один организационный момент, весьма важный для характеристики организации производства и понимания результатов хозяйственной деятельности. Это — органическое строение капитала, под которым, как известно, понимается отношение постоянного капитала (с) к переменному (v), поскольку состав (строение) капитала по стоимости („с“ и „v“) „определяется его техническим составом и отражает этот последний“ (К. Маркс. т. III, гл. 8 стр. 121). С организационной стороны отношение  $\frac{с}{v}$  м. б. рассматриваемо как показатель вооруженности труда материальными средствами производства. Повышение же вооруженности труда (при соблюдении, конечно, принципа экономизации) обычно сопровождается увеличением его производительности и повышением рациональной интенсивности предприятия. Зная состояние этих последних моментов (производительности и рациональной интенсивности) в наших хоз., (табл. „13“ и „14“), мы в праве ожидать повышения органического строения капитала с увеличением объема хозяйства, что и наблюдается в действительности.

Таблица 17

Т И П Ы	О Т Н О Ш Е Н И Е:			
	Авансированного „с“ к „v“		Всего „с“ к „v“	
Мелкий . . . . .	0,62	100	1,88	100
Средний . . . . .	0,73	118	2,34	125
Крупный . . . . .	1,34	216	4,72	250

Переменный капитал взят условно по средней оплате труда в крестьянском хозяйстве (1 раб. день = 70 к.). Мы видим, что мелкие и средние хозяйства имеют более низкое органическое строение капитала и, соответственно этому, вооруженность труда в них невысока. В мелких хозяйствах она более чем в 2 раза, а в средних — около того, меньше нежели в крупных. Т. о. и этот момент, с своей стороны, совершенно ясно указывает пути рациональной интенсификации мелких и средних хозяйств.

Суммируя отмеченные моменты, повлиявшие на установленную нами интенсивность земледелия, мы можем сказать, что основные производственные задачи, в деле реорганизации мелких и средних крестьянских хозяйств в направлении рациональной интенсификации их земледелия,

заканчиваются в следующем: 1) в уничтожении социально-хозяйственной раздробленности, путем большей или меньшей коллективизации производства, 2) понижении внутри-пространственной раздробленности при помощи землеустройства и 3) повышении органического строения капитала, путем увеличения технического оборудования (механизация и т. д.).

Осуществление этих задач, наряду с другими, создаст необходимые условия для гармонического развития хозяйственного организма внутри, а также скорее всего приведет к индустриализации с/хоз., увеличению его товарности и вообще к усилению тех сторон сельского хозяйства, в коих больше всего заинтересовано все народное хозяйство республики в целом.

Доцент М. Макаров.

Аб знаходцы ў Гомельскай Акрузе *Allium ursinum*,  
L. і *Artemisia procera* (A. paniculata Lam) (Бел. назва:  
1) Лаверда, 2) Палын-дрэва).

(3 габінэту агульнага лесаводства).

Аўтару гэтае заметкі, як настаўніку Гомельскага ляснога тэхнікуму ў 1925 г. ўдалося сабраць досыць поўны гэрбары ляснога насцілу ў *Васілевіцкай* лясн. дачы Рэчацкага павету. Сярод сабраных расьлін быў *Allium ursinum*, L. Гэта расьліна знаходзілася пераважна ў добова-клянова-ліпавым тыпу з вельмі добрым узростам дрэў. Летам 1927 г., у час даследаваньня лесарасьлінных умоў *Васілевіцкай* лясной дачы прышлося больш падрабозна знаёміцца з ботанічнай літаратурай афраванай цалкам альбо часткова Беларусі. Пры гэтым зьявілася, што ні ў адным з ніжэй-паказаных артыкулаў (а гэта амаль што ўсе, што тычыцца батанічных пытанняў Беларусі) *Allium ursinum*, L. для паўднёвай часткі Беларусі не зарэгістраван. Толькі ў двух працах: праф. І. Г. Васількова стала паказваецца месца—Горацкі раён, а ў К. Чалоўскага гаворыцца, што паўднёвая частка губэрні кепска ў батанічных адносінах абсьледвана, адгэтуль можна зрабіць вынік, праўда ня зусім пэўны, што *Allium ursinum* быў зарэгістраван для паўночнай часткі *Магілёўскай* губ.

*Allium ursinum* жыцьцё свае пачынае рана вясною, як толькі сойдзе сьнег. Пасья некалькіх цёплых дзён ён шыбка разрастаецца і пачынае цьвесці.

*Allium ursinum*, які пры павярховым аглядзе зусім лёгка можна збытаць з *Convallaria majalis* L. (лінтуш майскі) рана вясною зьяўляецца добрай спажывай для жывёлы, галоўным чынам для кароў. Уласцівасьць *Allium'a ursinum* адбіваецца тады на малаце кароў — яно набывае пах цыбулі і, кажуць, трохі шкодзіць дзецям.

К палове чэрвеня *Allium ursinum* знікае амаль што цалкам, толькі трохкантовыя кветаножкі з сухімі кветкамі стаяць прыблізна да паловы ліпеня, а затым і яны знікаюць.

У *Konrad'a Rubner'a* (*Die pflanzengeographischen Grunlangen des Waldbaus*. 1925) гаворыцца, што *Allium ursinum* характарызуе добрыя умовы росту букавых дрэвастанаў. Як вядома, бук адно з ценятрывалых дрэўных парод і ўсё-жа ў такіх дрэвастанах расьце *Allium ursinum*. Скажаць аб *Allium ursinum*, што ён такі-жа ценятрывалы як, напрыклад, *Asarum europaeum*, *Pulmonaria officinalis*, *Paris quadrifoliä*, якія сустракаюцца супольна, нельга, бо ён амаль што цалкам заканчвае свой круг разьвіцьця да поўнага ўзросту дрэўных лісьцяў. Тут як нельга лепш выяўлена пэрыядычнасьць ў зьмене асьпектаў.

Цікава адзначыць, што карэньне *Allium'a ursinum'a* як-та асабіста пераплятаецца з карэньнем *Asarum europaeum*, што наводзіць на думку аб якой-та каштоўнай сувязі гэтых дзьвюх расьлін.

Мясцовая назва *Allium ursinum'a* *Лаверда*.

*Artemisia procera*, L. (A. paniculata, Lam) \*).

\*) Праверку азначэньня *Artemisia procera* зрабіў праф. І. Г. Васількоў.



Гэта расьліна зарэгістравана і Пачоскім для рэчацкага павету, як вельмі рэдкая (на кучцы сьмяцьця быў знойдзены адзін экзэмпляр) Аўтар-жа гэтае заметкі пад *Гомелем*, на пяскаватых, занесаных глеям берагох ракі Сожа і пад *Чачэрскам* на сьмяцьці, сустрэкаў даволі часта невялікімі кусьцікамі. Выгляд ва ўсіх расьлін, якія прыходзілася бачыць кепскі.

У сьпісах расьлін Чалоўскага (гл. паказацель літаратуры ў канцы) *Artemisia procera* памянаецца, але не ў грунтоўным сьпісе, г. зн. у сьпісе расьлін, якія знойдзены ў Магілейскай губ., а ў сьпісе тых расьлін, якія маюць ту, ці іншаю вартоўнасьць у народнай мэдыцыне. Да і наогул у сьпісу Чалоўскага ёсьць недарэчнасьці, напрыклад, ён канстатуе натуральны рост на Магілеўшчыне *Quercus sessiliflora*, Sm., што зусім не справядліва.

Мясцовая назва *Artemisia procera* палын-дрэва.

### Літаратура,

ў якой прыводзіцца больш-менш падрабязныя сьпісы і паказаныя на сустрэкальнасьць траў, дрэў, кустоў, а таксама расьлінных суполак („растительных сообществ, типов насаждений“), якія былі зарэгістраваны на Беларусі.

В. В. Адамович и „Обзор растительности Белорусского Полесья“.

И. К. Ярошевич Н. К. З. Б. Управление Землеустройства и Мелиорации. Вып. IV, 1927 г. Минск.

Праф. І. Г. Васількоў. „Матар’ялы да флёры Горацкага раёну“. Праца Навуковага Т-ва па вывучэньню Беларусі, т. III, Горкі, 1927 г.

Проф. Г. Н. Высоцкий, Л. И. Савич, В. П. Савич. „По Южной Белоруссии“. Наблюдения при ботанической экскурсии. Зап. Бел. Дзяр. Інст. Сшытак IV, 1925 г. Менск.

Проф. Г. Н. Высоцкий. „Первый отчет по работе Белорусской Лесной Опытной Станции при Бел. Гос. Институте Сельск. и Лесн. Хоз.“ Зап. Бел. Дзяр. Інст. Сшытак VI, 1925 г. Менск.

С. Д. Георгиевский. „Древесные и кустарниковые породы, произрастающие в Белоруссии“: Зап. Бел. Дзяр. Інст. Сшытак VI, Менск, 1925 г.

Гибшман. „Типы основных насаждений Вельтической лесной дачи Минской губ.“ Лесной журнал за 1908 год, вып. VI.

М. В. Докукин и А. И. Беляева. „Краткий отчет об экскурсии в район Ленинского Конала Мозил. Окр. Шкловского. района“. Зап. Бел. Дзяр. інст. Сш VI, 1925 г. Менск.

Доктуровский В. „Очерк растительности Минского Полесья“. Труды Московского Студ. Кр. 1907 г.

М. Зьбіткоўскі. „Справаздача аб дасьледваньні Слуцкае акругі ў 1925 г.“ Мат. да вывучэньня флёры і фаўны Беларусі, т. I, Менск 1927 г.

Е. І. Кесарова. „Нарыс расьліннасьці Чаплінскага мазавога балота. Горацкага раёну“. Працы Нав. Т-ва па вывучэньню Беларусі, т. I, Горкі, 1926 г.

Праф. С. П. Мельнік. „Стары парк пры Беларускай Дзяржаўнай Акадэміі Сельскае Гаспадаркі“. Працы Навук. Т-ва па вывуч. Беларусі, т. I, Горкі, 1926 г.

- Праф. С. П. Мельнік. „Сучасны стан Старага Парку пры Беларускай Дзяр. Акад. Сельск. Гасп.“ Праца Навук. Т-ва па вывучэнню Беларусі, т. II, Горкі 1927 г.
- Проф. С. П. Мельнік. „Плодоносящие деревья и кустарники окрестностей гор. Горок“. Записки Горецкого с.-х. института, т. II, 1924 г., г. Горки.
- Преп. М. Н. Медиш. „Список растений, собранных в окрестностях г. Минска и некоторых других пунктах Белоруссии летом 1923 г.“. Записки Белорусс. Госуд. Института Сельск. и Лесн. Хозяйства. Вып. II. Минск. 1924 г.
- А. Л. Новікаў. „Тымы дрэвастанаў Васілевіцкай лясной дачы“. Праца Навук. Т-ва па вывуч. Беларусі, т. IV. Горкі, 1927 г.
- У. Пачоский „Флора Полесья и прилегающих областей“. Труды СПБ. Общества Естествоисп. т. т. XXVII, XXVIII, XXIX, XXX. (1897—1900).
- і. Пачоский. „Основные черты развития Флоры Юго-Западного края России“. Херсон, 1910 г.
- і. Пачоский „Флора Полесья и прилегающих местностей“, ч. I Труды СПБ. Общества Естествоисп. за 1897—1900 г.
- О. Палянская. „Гео-ботаничны нарыс Мазырскае акругі“. Матар’ялы да вывучэння флэры і фаўны Беларусі. Т. I. Менск 1927.
- О. Полянская. „Белорусский торфяник“. Зап. Бел. Дзярж. Інст. Сельск. і Лясн. Гаспап. Сшытак IV. Менск, 1925 г.
- Н. Ф. Полякова. „Растительность полевой части Основного Жорновского участка и список растений, собранных на Жорновском (и Цельском) участке Белорусской Лесн. Опытн. Стан.“ Зап. Беларус. Дзярж. Інст. Сшытак VI, Менск, 1925 г.
- Н. М. Савич. „Результаты гео-ботанических исследований в быв. Рогачевском уезде“. Минск 1926 г.
- В. П. Семенов (ред.). „Россия“. Полное географическое описание нашего отечества т. IX: Верхнее Поднепровье и Белоруссия.
- М. Twardowska „Notatki florystyczne z Powiatu Mogyzskiego“. Roznau 1897.
- Г. И. Танфильев. „Геоботаническое описание Полесья“. Прил. к очерку работ Зап. Экспед. по осушке болот 1873—1898 г. СП. 1899 г.
- Шмальгаузен Ф. „Флора Юго-Западной России“. Киев 1886 г.
- Б. А. Федченко и А. Ф. Флеров. „Флора Европейской России“.
- К. Чоловский. „Растения“. Опыт описания. Могилевской губ. под ред. А. С. Дембовецкого. Могилев 1882 г.
- С. В. Юзенчук. „К флоре полесья“. Зап. Бел. Дзярж. Інстыт. Сшытак IV, Менск, 1925 г.

А. Л. Новікаў.

10/XII—27 г.

## Список литературы по фауне Белоруссии.

Чрезвычайная трудность не только ознакомления со всеми работами, имеющими отношение к изучению фауны Белоруссии, но даже и добывания этих работ в условиях провинциальных, побуждает меня опубликовать список той литературы, которая мне известна отчасти по личному с ней знакомству, отчасти же только по чужим цитатам. Это я делаю как в интересах учащихся, так и в интересах тех, кто пожелает работать по вопросам изучения фауны Белоруссии.

1. Арнольд. Каталог насекомых Могилевской губ. Петерб. 1901.
2. Бартенев. Odonata Полеской и Виленской экспедиции. Труды студенч. кружка при Моск. унив., кн. III, 1907.
3. Бартенев, Гиндце, Доктуровский, Сидоров. Отчет о поездке членов студ. кружка в Минскую губ. летом 1905 г. Труды студ. кружка для иссл. русской прир. при Москов. универс. кн. III, 1907.
4. Бианки. Птицы наблюдавшиеся в Оршанском у. Могилев. губ. Орнитол. Вестн. 1914, № 4.
5. Вобелг. Прилет птиц в Борисовском у. Могилев. губ. Природа и охота, 1878.
6. Воронков. К фауне Rotatoria Минской губ. Труды студен. кружка при Московск. унив. кн. IV, 1909.
7. Грацианов, В. Заметка о коллекции рыб Минской экспедиции. Труды студ. кружка при Москов. унив. 1907.
8. Дабратворскі, М. Матар'ялы да пазнаньня фаўны чмялёў Беларусі. Адбітак з „Матар. да вывуч. фаўны і флёры Беларусі“, т. II, 1928.
9. Дембовецкий. Опыт описания Могилев. губ., кн. I. 1882.
10. Ждановский. В П Орнитофенологические наблюдения весной 1913 г. в м. Ушачь Лепельского у. Витебской губ., Орнитол. Вестн. 1913, № 4.
11. Зеленский. Минская губ. Матер. для географ. и стат. России.
12. Зубкович, Е. М. К планктону водоемов Минской губ. Працы Бел. Дзярж. Унів. ў Менску № 8—10, 1925.
13. Иванов. А. В. Список дневных и сумеречных бабочек. Записки Горьк. с.-х Инст 1925.
14. Козубов. О рыбоводстве в Могилевской губ. Дневн. О-ва Ихтиологии. Р. О. Аклимат. животных и раст. 1901.
15. Лоначевский. Бобры в бассейне Днестра. Природа и Охота, 1887 г.
16. Муралевич, В. С. К фауне Murgiaroda Минск губ. Труды студ. кружка при Москов. Унив., кн. III, 1907.
17. Никольский А. Животный мир Полесья 1873—1898.
18. Никольский А. Фауна России. Пресмыкающиеся, т. I—II, 1915—16; Земноводные 1918.
19. Новиков А. В. Cladocera Минской губ. Труды студ. кружка при Москов. унив., кн. III, 1907.

20. Навіцкая Н. К. Арудавыя шкоднікі зярнёвых прадуктаў у Горках і ваколіцы. Праца Навуков. Т-ва, т. I, 1926.
21. Пэралешына В. I. Матар'ялы да пазнаньня фаўны павукоў Беларусі. Матар. да вывуч. фаўны і флёры Беларусі, т. II, 1928.
22. Пілько Да характарыстыкі эканамічнага значэньня шкоднікаў на Беларусі, Менская станцыя барацьбы з шкоднікамі Інст. імя Леніна. 1927.
23. Розен. Моллюски собр. в Пинском и Мозырском уездах Минской губ. Труды студен. кружка при Москов. унив. кн. III, 1907.
24. Рузский М. Список муравьев Минской губ., собр. экспедицией Москов. студен. кружка. Труды студенческого кружка, кн. III, 1907.
25. Рылов В. М. К планктону некоторых озер Витебской губ. Труды Петербург. о-ва естеств. 1915.
26. Рылов В. М. Свободноживущие веслоногие ракообразные. 1922.
27. Семенов П. П. Россия, т. IX. Верхнее Поднепровье и Белоруссия 1905 (глава III).
28. С—ч. Дикая кошка *Felis catus. ferus*. Природа и Охота. 1878 г.
29. Соловьев, П. Метаморфоз насекомых. Записки Горещкого с.-х. инст. т. 2, 1924.
30. Соловьев, П. Часы смерти. Человек и природа. Ленинград, № 2, 1924.
31. Соловьев, П. Фенологические наблюдения. Записки Горещк. с.-х. инстит. т. III, 1925.
32. Салаўёў, П. Фэналягічныя назіраньні ў Горках. Працы Навук. Т-ва, т. I, 1926.
33. Салаўёў, П. Некаторыя вывады з фэналягічных назіраньняў. Наш Край Менск, № 1—1925.
34. Салаўёў П. Фэналягічныя нагляданьні ў 1926 годзе ў Горках, Наш Край, № 12—1926.
35. Салаўёў П. Фаўна Аршаншчыны. Збор. „Аршаншчына“, ч. I, 1926 г.
36. Салаўёў П. Фаўна Горацкага раёну. Працы Навуков. Т-ва, т. III, 1927.
37. Салаўёў П. Белья каласы ў жыце і шкоднікі поля. „Плуг“. Менск № 7—1925.
38. Салаўёў П. Кабылкі або цыкадкі, як шкоднікі збожжавых расьлін. „Плуг“ № 4—1926.
39. Салаўёў П. Аб вывучэньні малярыі, Наш край № 2—3, 1926 г.
40. Solowiow, Biologische Beobachtungen über die Holzlaus. Zeitschr. f. wiss. Insktbiol, 1924. — Auch: Zool Anz. 1924. — Entom. Zeit. Fr. Zool. Jahrbüch. 1925.
41. Solowiow. Beobachtungen über neue Arten der Gattung Chermes. Zool. Anz. 1924.
42. Solowiow. Biologisches über Cataclysta lemnata L. Zeitschr. f. wiss. Inskt.—Biol. 1924.
43. Solowiow. Zur Biologie von Anopheles maculipennis Meig. Soc. Entom. 1926.
44. Салаўёў Сьпіс птушак у ваколіцах Горак, Наш Край, № 8—9, 1926.
45. Салаўёў. Вывучэньне рыбных багацьцяў Беларусі. Наш Край № 1, 1927.
46. Салаўёў. Аб пералётах птушак. Наш Край, № 2, 1927.
47. Салаўёў. Аб баброх у Дрыбінскім раёне. Наш Край № 8—9, 1927 г.
48. Салаўёў. Вопыт вывучэньня шкодных шасьціножак. Сельск. і Лясн. Гаспадарка. Менск № 2, 1927.
49. Соловьев. Гидробиология в Белоруссии. Русск. Гидробиол. Журнал, т VI, № 8—10, 1927.

50. Solowiow. Zur Biologie von *Limnetis brachyura*. Müll Zool. Anz. 1927
51. Федюшин. О некоторых птицах Минской губ. Орнит. Вестн 1912 и 1914
52. Федюшин, А. В. К вопросу о фаунистическом исследовании Белоруссии. Працы Бел. Дзярж. Унівэрс. ў Менску. 1923.
53. Фядзюшын. Дзяржаўны паляўнічы запаведнік БССР Наш Край № 1, 1926.
54. Федюшин. О современном распространении бобра в Белоруссии. Бюлл. Москов. о-ва испыт. природы, 1926.
55. Федюшин. О птицах Витебщины. Там-же.
56. Фядзюшын. Вынікі фаўністычнае экспэдыцыі на Віцебшчыне і на Дняпро ў 1924 годзе. Матар. да вывуч. флёры і фаўны Беларусі І. Б. К., т. I, 1927.
57. Фядзюшын. Падарож на Птыч і матар'ялы да вывучэння орнітофаўны Беларусі. Там-же.
58. Фірсаў, П. Галоўныя шкоднікі саду ў 1925 годзе. Збор. „Аршаншчына“ ч. I, 1926.
59. Фирсов, П. Главнейшие вредители из насекомых плодового и ягодного сада в районе Горок. Бюллетень „Защита Растений от Вредителей“, Ленинград, т. III, 1926.
60. Фэдарака, Б. І. Кароткі нарыс паляўнічай гаспадаркі Горацкага раёну. Працы Навуковага т-ва, т. III, 1927.
61. Холодовский. Жилища бобров в Минской губ Природа № 3, 1875 г.
62. Холодовский. Из воспоминаний полесского охотника, Охота и Коннозав. 1873.
63. Шнабль. Список двукрылых Польши и Минской губ. Труды V с'езда русск. естествоиспыт. и врачей в Варшаве 1876 г.
64. Шнитников. Птицы Мивской губ. 1913.
65. Штамм. Лесная фауна Минского Полесья. Народное Хозяйство Белоруссии № 4, 1923.
66. Штамм. Материалы для познания фауны зверей и птиц Полесья. Народное Хоз. Белоруссии № 6. 1923.
67. Щелкановцев, Я. П. Список прямокрылых Минской губ.
68. Яцентковский, Е. В. Суслики в Белоруссии, Предварит. сообщение. Записки Минск. с.-х. инст. 1924.

**Проф. П. Соловьев.**

2 февраля 1928 г.

Горы-Горки.

## Статыка і дынаміка пажыўнога рэжыму Стэбутаўскага дасьледчага поля.

(З работ Аграхэмічнага аддзелу Горацкай Дасьледчай Станцыі пры Белар. Дз. Акадэміі Сельскай Гаспадаркі).

Стэбутаўскае дасьледчае поле Горацкай с.-г. дасьледчай станцыі, заснаванае ў 1840 г. пры Горацкім С.-Г. Інстытуце і існаваўшае да зачынення апошняга—1864 г., аднаўлёнае ізноў у 1921 г. праф. Ўл. Ўл. Вінэрам, ляжыць на вадападзельным лёсаўым плято паміж дзвух невялічкіх рэчак Паросіцы і Капылкі. Поле гэта на знадворнаму выглядзе мусіць зьяўляецца адзінным у сваём родзе сярод дасьледчых палёў. Характэрны для лёсавых плято мікрарэльефны комплекс тут настолькі поўна і выразна выяўлены, што па вобразнаму выразу А. Г. Мядзьведзёва<sup>1)</sup> гэта прыдае полю „выгляд усхваляванага мора, раптам застыглага ў нярухомасьці“. Западзіны, калі гэты тэрмін браць у шырокім сэнсе слова, г. зн. лічучы, што западзіна пачынаецца там, дзе пачынаюцца мікрасхілы з паземных пляцоў ці грыў, займаюць 84,2% усей плошчы поля.

Паказаная акалічнасьць робіць вопытна-дасьледчую працу на Стэбутаўскім полі настолькі складанай і цяжкай, што сярод, як самых мясцовых дасьледчыкаў, так і сярод вышэйшых кіруючых устаноў, нават паўстае пытаньне аб мэтазгоднасьці яго далейшага існаваньня. Але ж з другога боку Стэбутаўскае поле па глебе і мікрарэльефу зьяўляецца тыпічным для значных прастораў Усходняй Беларусі і з гэтага пункту погляду вопытна-дасьледчая праца на ём вельмі пажадана.

Дапасаваньне звычайнай мэтодыкі палявога досьледу на Стэбутаўскім полі бяз сумленьня ня можа даць якіх небудзь каштоўных і сталых вынікаў. Тут неабходна нейкая свая асаблівая мэтодыка, пабудаваная на грунце ўсебаковага і поўнага вывучэньня дасьледчага поля, складаючых яго элемэнтаў рэльефу, глебавага насыцілу і зьвязаных з імі фізычных, хэмічных і фізыка-хэмічных уласьцівасьцяў.

Гэтая патрэбнасьць адчувалася з самага пачатку аднаўленьня поля і к сучаснаму моманту мы ўжо маем: 1) плян Стэбутаўскага поля ў паземніках, які складзены катэдрай гэадэзіі, 2) карту глебавага насыцілу, складзеную катэдрай глебазнаўства, 3) падрабязнае вывучэньне і марфалягічнае апісаньне мікрарэльефу, яго асобных элемэнтаў і глыбіні заляганьня карбанатнага пазему, зробленае А. Г. Мядзьведзёвым<sup>1)</sup>, 4) частковае марфалягічнае апісаньне глебавых паземаў і дасьледваньне некаторых фізыка-хэмічных уласьцівасьцяў іх (ёмістасьць паглыненьня і ненасычнасьць аснаваньнямі), зробленае Г. І. Пратасеняй<sup>2)</sup>, і 5) вывучэньне

<sup>1)</sup> А. Г. Мядзьведзёў. Мікрарэльеф лёсавых плято і ўплыў яго на глыбіню пакладу карбанатнага пазему. Запіскі Бел. Дз. Ак. С. Г. № 2, 1926 г. стр. 201.

<sup>2)</sup> Г. І. Пратасеня. Ёмістасьць паглыненьня і ступень ненасычнасьці глеб Горацкага рэёну. Зап. Бел. Дз. Акад. С. Г. т. III, стр. 216.

фізычных уласцівасцяў глебы ў сувязі з мікрарэльефам і уплыў апошняга на ўраджай азімага жыта, выкананае А. І. Бэрзіным<sup>1)</sup>.

Гэтакім чынам мы ўжо маем шэраг досьледаў, якія з розных бакоў высвятляюць сапраўдны твар Стэбутаўскага поля і некаторыя ўласцівасці складаючых яго асобных частак. Што-ж датычыцца да хэмізма глебы поля, то апрача работ з некалькімі асобнымі ўзорамі глебы Стэбутаўскага поля, выкананых часткова да пачатку гэтай працы, а часткова пазьней катэдрай аграрнамічнай хэміі Бел. Дз. С.-Г. Акадэміі і Аграхэмічным аддзелам Горацкай Дасьледчай станцыі<sup>2)</sup>, пытаньне гэта сьстэматычнаму вывучэньню не падпадала.

Гэтая праца і мае на мэце папоўніць прабел і даць больш-менш яснае прадстаўленьне аб хэмізме Стэбутаўскага поля ў адносінах хаця-бы да галоўнейшых пажыўных матэрыяў і аб некаторых іншых фактарах пладароднасьці глебы.

Глебаствараючай матчынай пародай Стэбутаўскага поля зьяўляецца палова-жоўты карбанатны (на глыб. 4 м.  $\text{CaCO}_3$  каля 11%) лёс тоўшчаю каля 10-12 м. У выніку глебаствараючага працэсу падзолавага тыпу карбанаты з верхніх паземаў глебы павымыты і ўскіпаньне ад 2%  $\text{HCl}$ , як паказалі досьледы А. Г. Мядзьведзэва, пачынаецца ня вышэй, як на 1,5—2,0 мэтры глыбіні, а ў больш-менш значных западзінах яно нават зусім не наглядаецца на ўсёй тоўшчы лёсу.

Ня глядзячы на аднолькавасьць глебаствараючай пароды, дзякуючы вышэйпамянёнай асаблівасьці рэльефу поля, як паказвае глебавая карта (карта прыкладаецца), глебавы насыціл дае досыць значную стракатасьць. Нармальныя падзолавыя глебы (40,5%) паземных пляскоў, палогіх схілаў і ніжніх частак схілаў перамяжаюцца са змытымі і паўзмытымі (29,3%) глебамі вузкіх грывак і верхніх частак схілаў і ахопліваюць з усіх бакоў падзолава-балоцістыя з намыўным верхнім паземам (30,2%) глебы западзін.

Можна прадбачыць, што стракатасьць рэльефу і глебавага насыцілу ня можа не адбіцца, як на агульным хэмічным яго складзе, так і на ўтрыманьні асобных пажыўных матэрыяў на розных вучастках поля—праз кожныя 10-15 м. умовы глебавага насыцілу істотным чынам зьмяняюцца, а разам з імі павінен зьмяняцца і пажыўны рэжым.

Гэтая акалічнасьць, ня глядзячы на невялікую плошчу поля (10,5 гектараў), робіць задачу вывучэньня хэмізма і пажыўнага рэжыму досыць складанай і цяжкай. Пры гэтых умовах даць больш-менш поўна адпавядаючы сапраўднасьці малюнак і характарыстыку хэмізма і пажыўнага рэжыму поля можна толькі пры знаходжэньні якой-небудзь законамернасьці, якая-б дала права на інтэрпаляцыю і нават транспаляцыю, таму што ў іншым выпадку патрэбавалася бы каласальная праца суцэльнага

<sup>1)</sup> А. І. Бэрзін. Мікрарэльеф і яго ўплыў на разьвіцьцё азімага жыта. Працы Нав. Т-ва па вывуч. Беларусі пры Бел. Дз. Акад. С. Г. т. II, ст. 82.

<sup>2)</sup> О. К. Зіхман. „О влиянии извести на физические, химические и биологические свойства почвы“. Зап. Гор. С.-Х. Ин-та, т. III, 1925 г.

О. К. Зіхман-Кедрав. „Некоторые данные о биохимических процессах, связанных с превращениями фосфора в подзолистых почвах“. Почвоведение, 1926 г., № 2, стр. 115.

О. К. Кедраў-Зіхман і В. Э. Зіхман. „Некоторые данные об узаемадзейнасьці фасфарытаў з падзолавай глебай“. Праца Нав. Т-ва па вывуч. Беларусі, т. I, 1926 г.

О. К. Зіхман-Кедрав і А. Ю. Лявіцкі. „Беларускія фасфарыты паводле даных вегетацыйных досьледаў з яравою пшаніцаю“. Зап. Бел. Дз. Ак. С. Г., 1927 г., т. III, стр. 195.

В. Зіхман. „Некоторые данные об узаемаадносінах працэсаў нітрыфікацыі і мабілізацыі фосфарнай кісьліны ў падзолавай глебе“. Зап. Бел. Дз. Ак. С. Г., 1927 г., т. III, стар. 238.

О. К. Зіхман-Кедрав. „Действие извести на подзолистых почвах согласно данным вегетационных опытов с овсом“. Зап. Бел. Дз. Ак. С. Г., 1927 г., т. IV, стар. 210.





10/VII—скарджэньне ў 1 сьлед, 30/VII—скарджэньне ў 2 сьляды, 17/VIII—двойка папару і 26/VIII—пасеў жыта. Другі, запольны вучастак, на якім пасья некалькіх гадоў залежы быў пасеяны авёс, прылягае да западзіны X з вадазборнаю плошчаю ў 0,66 гэкт. (самы цэнтр западзіны не араўся і таму спробы з яе браліся крыху ад краю на ворнай частцы). Гэты вучастак быў узораны 31/V, пасья чаго праз пару дзён быў паскароджан і засеян аўсом.

На абодвух вучастках з кожнага эляменту рэльефу—бугра з моцна падзолавай глебай са змытым верхам, схіла з нармальнай падзолавай глебай і западзіны з падзолава-балодістай глебай з намытым верхам, з вызначаных на іх мясьцінах плошчаю каля 25 кв. м., праз кожныя 10 дзён бурам Бурмачэўскага браліся спробы з ворнага пласта 0-20 см. і падворнага 20-40 см. Кожная спроба прадстаўляла сярэдняе з трох асобных. Спробы непасрэдна пасья атрымання сярэдняй зьмяшчаліся ў шклянкі з гумовымі коркамі і ў такім стане дастаўляліся ў лябараторыю. Там зараз-жа бралася наважка дзеля вызначэньня вільгаці, а ў шклянкі з глебай дадавалася па 3-5 кропель хлёраформу для спынення біялягічных працэсаў. Праз 5-6 гадзін, пасья вызначэньня вільгаці, з часткі спробы гатавалася водная выцяжка, а астатняя частка разгортывалася ў суседнім лябараторным пакоі тонкім слоём на аркушы паперы і швядка даводзілася да паветрана-сухога стану.

У воднай выцяжцы, якая атрымоўвалася троххвілінным узбоўтываньнем пры суадносінах глебы і вады, як 1 : 5, вызначаліся  $\text{PH}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ , агульная шчолачнасьць,  $\text{NO}_3$ ,  $\text{NO}_2$  і воднарасчыняльны гумус, але ж дзякуючы адсутнасьці добрай фільтравальнай паперы, дадзеныя  $\text{PH}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$  і агульнай шчолачнасьці аказаліся досыць сапсаванымі і ад скарыстаньня іх прышлося адмовіцца.

У высушаных глебавых спробах пазьней былі вызначаны за ўсе тэрміны водатва-і цытрынава-расчыняльная  $\text{P}_2\text{O}_5$ , а за асобныя тэрміны, апрача гэтага, паглынутыя асновныі (Ca, Mg, K і H), агульная колькасьць  $\text{P}_2\text{O}_5$ , N і гумус.

Дзеля выкананьня другой часткі гэтай працы ў апошніх чыслах жніўня і ў першых чыслах верасьня 1927 г. ў розных, наперад намечаных па карце рэльефу і глебавага насыцілу, мясцох Стэбутаўскага поля была ўзята каля 100 невялічкіх спроб з ворнага пласта 0-20 см. Усе яны зараз жа даводзіліся да паветрана-сухога стану і ў іх затым былі вызначаны— $\text{PH}$ , агульная колькасьць азоту і цытрынава-расчыняльная  $\text{P}_2\text{O}_5$ . Лічбы апошніх азначэньняў прыводзяцца ў таб. 1 (гл. стар. 182).

Месца, з якіх узяты спробы, адзначаны на глебай карце адпаведнымі нумарамі.

Гэтыя лічбы паслужылі матар'ялам для складаньня трох карт—карты кіслотнасьці, карты азоту і карты „мінэральнай“ цытрынава-расчыняльнай  $\text{P}_2\text{O}_5$ , якія прыкладаюцца і разглядаюцца ніжэй у адпаведных частках працы.

### Мэтэаралягічныя умовы 1926 г.

Раней чым пераходзіць да разгляданьня і вывучэньня атрыманых матар'ялаў, неабходна азнаёміцца з галоўнешымі мэтэаралягічнымі фактарамі вэгэацыйнага пэрыяду 1926 г., ад якіх у значнай ступені залежала дынаміка пажыўных матэрыяў у глебе, а іменна—з колькасьцю ападкаў і ходам тэмпературы.

ТАБЛІЦА 1

№№ сprob	РН		У mgr. на кгр.		№№ сprob	РН		У mgr. на кгр.		№№ сprob	РН		У mgr. на кгр.		№№ сprob	РН		У mgr. на кгр.	
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		
1	5,72	1710	364	35	6,69	1090	195	69	6,45	1410	118	103	7,50	—	140				
2	5,93	1520	520	36	6,22	1140	151	70	6,44	—	83	104	6,55	—	—				
3	6,48	1010	202	37	6,43	930	193	71	6,44	1400	76	105	6,40	—	—				
4	6,96	—	—	38	6,18	1290	167	72	6,77	1800	230	106	8,50	—	300				
5	6,40	940	206	39	6,89	1210	238	73	6,69	1150	124	107	7,50	—	—				
6	6,62	1240	208	40	5,85	—	305	74	5,92	—	95	108	6,65	—	96				
7	6,53	1170	167	41	5,84	1710	345	75	6,52	1150	81	109	7,34	1570	238				
8	7,01	1250	182	42	6,67	1060	203	76	5,98	1250	97	110	7,62	—	—				
9	6,60	1100	198	43	6,82	1220	113	77	5,32	—	—	111	7,23	—	134				
10	6,69	1020	161	44	6,39	1040	230	78	5,35	1850	260	112	6,95	1280	124				
11	7,16	1500	205	45	6,59	920	119	79	6,35	—	—	113	6,95	1300	131				
12	6,67	—	113	46	5,88	—	400	80	6,57	1170	95	114	7,65	—	167				
13	6,62	1110	104	47	5,30	—	290	81	6,41	990	83	115	6,94	—	156				
14	6,20	1650	250	48	5,58	—	295	82	5,57	1670	239	116	6,67	—	129				
15	7,41	890	121	49	6,97	—	143	83	6,21	1730	156	117	7,10	1390	174				
16	7,07	1010	167	50	6,38	1210	128	84	6,32	1150	61	118	6,61	1210	123				
17	6,76	1230	189	51	7,00	—	75	85	6,19	1060	119	119	6,96	1530	190				
18	6,79	1050	132	52	6,33	900	108	86	6,40	—	108	120	6,38	1130	83				
19	6,45	990	132	53	6,26	—	—	87	6,58	—	139	121	7,21	—	222				
20	6,78	—	149	54	7,04	—	—	88	6,72	1160	96	122	6,90	—	120				
21	6,58	1040	118	55	6,51	1450	69	89	6,35	1070	78	123	6,36	1010	93				
22	6,80	—	103	56	6,72	—	138	90	6,07	1390	98	124	5,95	1590	167				
23	6,85	—	115	57	6,26	1150	164	91	6,02	1270	98	125	6,44	1070	136				
24	7,20	1170	129	58	6,27	1730	174	92	6,24	1250	113	126	7,48	—	200				
25	7,03	1120	120	59	6,63	1320	142	93	6,39	—	—	127	7,59	—	225				
26	7,63	1150	238	60	6,73	1270	130	94	6,68	—	—	128	6,92	—	108				
27	6,85	—	118	61	6,88	1440	125	95	6,32	1200	87	129	7,85	—	357				
28	7,01	1090	180	62	6,46	1250	76	96	5,95	1730	142	130	7,85	—	294				
29	6,85	—	144	63	5,90	1360	90	97	5,79	1460	115	131	8,32	2170	656				
30	6,58	1240	141	64	6,25	1140	122	98	6,36	—	—	132	7,90	—	513				
31	6,68	1060	200	65	6,85	1550	220	99	6,45	—	—	133	7,19	—	—				
32	6,69	1070	133	66	6,52	1210	59	100	5,92	1150	90	134	6,91	—	133				
33	6,43	1030	151	67	6,77	1230	90	101	6,28	1340	140	135	7,03	—	163				
34	6,67	1120	195	68	6,84	1300	111	102	7,49	—	145	136	6,52	—	160				

ТАБЛІЦА II

Ападкі і тэмпература глебы за вэгэтацыйны перыяд 1926 году.

МЕСЯЦЫ	М а й			Чэрвень			Ліпень			Жнівень			Верасень			Кастрычнік		
	1-10	11-20	21-31	1-10	11-20	21-30	1-10	11-20	21-31	1-10	11-20	21-31	1-10	11-20	21-30	1-10	11-20	21-31
Ападкі у мм.	63,9	0	15,6	23,9	8,8	4,2	1,9	0,3	64,7	19,1	28,9	22,1	19,9	21,5	15,2	8,3	13,0	76,2
Сярэд. т°С глебы	Ворны пласт 0—20 см.			Падворны пл. 20—40 см.			Ворны пласт 0—20 см.			Падворны пл. 20—40 см.			Ворны пласт 0—20 см.			Падворны пл. 20—40 см.		
	8,9	14,2	18,9	18,5	15,5	20,9	21,7	24,9	20,2	16,9	17,3	14,5	14,5	12,0	10,4	8,0	5,6	1,5
	8,3	10,7	14,3	15,2	13,5	17,1	18,2	20,6	18,8	16,7	16,1	14,9	13,9	12,3	10,6	9,0	7,0	4,1

Гэтыя дадзеныя паказваюць, што колькасць ападкаў за вэгэтацыйны перыяд была зусім здавальняючай, але разьмеркаваньне іх па асобных дэкадах і месяцах было далёка не роўнамерным. З паловы чэрвеня і да канца ліпеня (значная колькасць ападкаў—64,7 м.м.—у дэкаду 21—31/VII цалкам прыходзіцца на апошнія тры дні дэкады) ападкі амаль што зусім адсутнічалі, што, прыймаючы яшчэ пад увагу вялікую інсалацыю гэтых месяцаў, выдзяляе гэты перыяд, як моцна сухменны.

Нарастаньне тэмпературы глебы ішло даволі роўнамерна за выключэньнем другой дэкады чэрвеня. Максимум тэмпературы прыходзіцца на другую дэкаду ліпеня, пасля чаго пачынаецца яе паступовае зьніжэньне. У падворным пласце хістаньні тэмпературы на некалькі градусаў менш, як у ворным.

### Водны рэжым.

Што датычыцца асаблівасьцяў воднага рэжыму асобных элямэнтаў мікрарэльефу, то ў гэтых адносінах зусім асобныя умовы ў параўнаньні з плято, буграмі і схіламі, складаюцца ў западзінах. Яны затапляюцца з вясны талай вадой і прасыхаюць на месяцы два пазьней іншых элямэнтаў рэльефу, фільтруючы праз сваю глебу вялікую колькасць вады. Затым і на працягу ўсяго астатняга перыяду гэтае прамываньне іх адбываецца ў значна большай ступені, чым плято, бугроў і схілаў, прычым яны ў залежнасьці ад колькасці ападкаў на некаторы тэрмін могуць ізноў забалачвацца. Адзначаная асаблівасьць воднага рэжыму западзін знаходзіць свай адбітак, як у глебаствараючым працэсе, так і, як мы ўбачым пазьней, ува ўсіх фізычных, хэмічных і фізыка-хэмічных уласьцівасьцях глебы.

Аб зьменах вільгаці глебы за вэгэтацыйны перыяд 1926 г., якія, вядома, цалкам залежаць ад мэгарэлягічных умоў гэтага году, дае прадстаўленьне табл. III і графікі № 1 і № 7 (гл. стар. 184, 206 і 207).

Параўнальна высокая, асабліва ў западзінах, вільгаць на I/VI, пад уплывам параваньня, пры амаль што поўнай адсутнасьці ападкаў, швыдка пачынае зьмяншацца, прычым тут вучастак пад папарам і вучастак пад культурай вядуць сябе, адпаведна з цьвёрда ўстаноўленымі палажэньнямі, па рознаму. Пад культурай да 20/II, як ворны, так і падворны пласт моцна перасыхаюць—уворным пласце застаецца прыблізна толькі гігра-скапічныя вільгаць. Асабліва рэзка гэтае зьмяншэньне ў западзіне, дзе вільгаць з 35% спадае да 4,7%. Пад папарам мы наадварот бачым, што там нават ворны пласт, хоць і высушваецца, але-ж далёка не ў такой

ТАБЛІЦА III

Зьмены вільгаці на працягу вэгэцыйнага перыяду.

Месяц і чысло	ВУЧАСТАК № 41						ЗАПОЛЬНЫ ВУЧАСТАК					
	Бугор		Схіл		Западзіна		Бугор		Схіл		Западзіна	
	Ворны пласт	Падвор. пласт	Ворны пласт	Падвор. пласт	Ворны пласт	Падвор. пласт	Ворны пласт	Падвор. пласт	Ворны пласт	Падвор. пласт	Ворны пласт	Падвор. пласт
1/VI	14,1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	18,4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	18,0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	18,6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	35,0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	32,5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	11,0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	17,4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	15,5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	17,5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	35,0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	33,7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
15/VI	14,4 „	17,6 „	17,4 „	17,1 „	29,6 „	29,4 „	11,0 „	15,5 „	11,9 „	14,4 „	29,8 „	27,3 „
1/VII	11,7 „	18,6 „	9,8 „	16,7 „	25,6 „	28,8 „	7,6 „	15,2 „	6,6 „	10,3 „	19,3 „	19,0 „
10/VII	9,3 „	18,2 „	9,5 „	16,7 „	24,6 „	28,9 „	5,1 „	11,9 „	4,7 „	8,7 „	7,6 „	13,8 „
20/VII	10,1 „	17,6 „	7,1 „	16,5 „	22,1 „	23,2 „	3,7 „	10,0 „	3,6 „	7,3 „	4,7 „	8,3 „
31/VII	26,3 „	21,7 „	24,9 „	18,2 „	47,8 „	34,2 „	25,7 „	12,4 „	24,0 „	9,8 „	27,6 „	23,7 „
10/VIII	21,3 „	20,1 „	21,4 „	20,0 „	34,9 „	34,7 „	21,7 „	15,7 „	19,0 „	14,3 „	22,4 „	19,2 „
21/VIII	19,3 „	18,8 „	18,6 „	18,5 „	32,1 „	32,4 „	21,9 „	17,4 „	18,1 „	12,1 „	21,1 „	14,8 „
31/VIII	20,5 „	19,6 „	20,8 „	16,8 „	31,3 „	30,6 „	22,9 „	18,9 „	21,2 „	17,0 „	23,0 „	19,0 „
10/IX	22,2 „	20,2 „	22,3 „	19,9 „	31,3 „	33,6 „	24,8 „	17,7 „	22,5 „	15,1 „	22,1 „	16,9 „
20/IX	23,0 „	20,2 „	21,8 „	21,0 „	30,6 „	31,4 „	24,8 „	20,1 „	22,6 „	17,9 „	21,3 „	17,5 „
1/X	21,4 „	19,9 „	21,4 „	19,8 „	29,9 „	32,0 „	23,7 „	—	21,5 „	—	21,9 „	—

ступені, як пад культурай, г. зн. тут, трэба лічыць, перасыхае толькі самы верхні распушаны пласт, а ніжняя частка ворнага пласта ўжо застаецца вільготнай, падворны-жа пласт тут, як аказваецца, быў зусім захаваны ад страт вільгаці і на ём засушлівы перыяд ні ў якой ступені не адбіўся, за выключэньнем падворнага пласта западзіны, дзе, магчыма дзякуючы высокай вільгаці ворнага і падворнага пластоў, капілярныя сувязі, пасля папаравых апрацовак часткова зноў аднаўляліся.

### Паглынутыя аснаваньні.

У простаі і непасрэднай сувязі з ападкамі і стратамі вільгаці праз параваньне знаходзіцца дынаміка паглынутых аснаваньняў, назіраньні над якой у нас маюцца за першую палову вэгэцыйнага перыяду (гл. таб. IV і V і графік № 2 і № 8). Вызначэньні рабіліся па мэтаду праф. Гэдройца выцясненьнем 0,05N HCl. Хістаньні паміж паўторнымі аналізамі не перавышалі для Са—0,003<sup>0</sup>/<sub>0</sub> і для Mg—0,001<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Глядзі табл. IV на стар. 185

На разгляданьні гэтых дадзеных я лічу патрэбным спыніцца больш падрабязна таму, што даных гэтага роду ў літаратуры пакуль што маецца вельмі мала.

Пачнём разгляданьне са зьмен колькасьцяў паглынутага Са на схіле вучастку пад культурай. Ворны пласт дае на 1/VI—0,142<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, на 20/VII—0,153<sup>0</sup>/<sub>0</sub> і на 21/VIII—0,144<sup>0</sup>/<sub>0</sub>Са. Падворны пласт за тыя жа тэрміны—

ТАБЛИЦА IV

Динаміка паглынутаго Са.

Месяц і чысло	ВУЧАСТАК № 41						ЗАПОЛЬНЫ ВУЧАСТАК					
	Бугор		Схіл		Западзіна		Бугор		Схіл		Западзіна	
	0—20	20—40	0—20	20—40	0—20	20—40	0—20	20—40	0—20	20—40	0—20	20—40
1/VI	0,148 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0,171 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	—	—	0,065 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0,044 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0,175 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0,170 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0,142 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0,114 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0,113 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0,077 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
15/VI	0,141 „	0,166 „	0,121 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0,137 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0,070 „	0,050 „	0,168 „	0,166 „	0,140 „	0,132 „	0,113 „	0,085 „
10/VII	0,142 „	0,167 „	0,126 „	0,139 „	0,075 „	0,065 „	0,165 „	0,166 „	0,150 „	0,132 „	0,112 „	0,097 „
20/VII	0,146 „	0,167 „	0,126 „	0,130 „	0,074 „	0,055 „	0,170 „	0,167 „	0,153 „	0,164 „	0,110 „	0,106 „
31/VII	0,143 „	0,164 „	0,123 „	0,134 „	0,071 „	0,049 „	0,170 „	0,170 „	0,151 „	0,140 „	0,112 „	0,088 „
10/VIII	0,143 „	0,165 „	0,131 „	—	0,068 „	0,047 „	0,168 „	0,173 „	0,146 „	0,139 „	0,107 „	0,081 „
21/VIII	0,138 „	0,162 „	0,128 „	0,133 „	0,073 „	0,052 „	0,164 „	0,160 „	0,144 „	0,129 „	0,115 „	0,087 „
Сярэдняе	0,143 „	0,166 „	0,126 „	0,135 „	0,071 „	0,052 „	0,169 „	0,167 „	0,147 „	0,136 „	0,112 „	0,089 „

ТАБЛИЦА V

Динаміка паглынутаго Mg.

Месяц і чысло	ВУЧАСТАК № 41						ЗАПОЛЬНЫ ВУЧАСТАК					
	Бугор		Схіл		Западзіна		Бугор		Схіл		Западзіна	
	0—20	20—40	0—20	20—40	0—20	20—40	0—20	20—40	0—20	20—40	0—20	20—40
1/VI	0,019 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0,023 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	—	—	0,006 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0,002 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0,028 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0,028 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0,022 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0,018 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0,013 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0,009 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
15/VI	0,019 „	0,020 „	0,016 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0,015 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0,006 „	0,003 „	0,028 „	0,028 „	0,022 „	0,021 „	0,013 „	0,009 „
10/VII	0,018 „	0,023 „	0,016 „	0,015 „	0,007 „	0,004 „	0,027 „	0,026 „	0,023 „	0,020 „	0,012 „	0,010 „
20/VII	0,019 „	0,022 „	0,017 „	0,015 „	0,008 „	0,004 „	0,028 „	0,026 „	0,023 „	0,022 „	0,011 „	0,010 „
31/VII	0,019 „	0,023 „	0,017 „	0,018 „	0,008 „	0,004 „	0,028 „	0,028 „	0,022 „	0,022 „	0,012 „	0,009 „
10/VIII	0,020 „	0,023 „	0,018 „	—	0,007 „	0,004 „	0,028 „	0,028 „	0,021 „	0,022 „	0,011 „	0,008 „
21/VIII	0,020 „	0,023 „	0,018 „	0,016 „	0,008 „	0,005 „	0,027 „	0,025 „	0,023 „	0,022 „	0,011 „	0,008 „
Сярэдняе	0,019 „	0,022 „	0,017 „	0,016 „	0,007 „	0,004 „	0,028 „	0,027 „	0,022 „	0,021 „	0,012 „	0,009 „

0,114<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, 0,164<sup>0</sup>/<sub>0</sub> і 0,129<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Як паказваюць гэтыя дадзеныя і графік № 8, тут наглядаецца паступовае нарастаньне паглынутага Са з максымумам 20/VII, а затым ідзе паступовае жа спаданьне. Гэтая паступовасьць сьведчыць аб тым, што мы тут маем не выпадковае павялічэньне, якое

залежыць ад няпоўнай аднолькавасці спроб на працягу часу, а нейкае законамернае зьявішча. Прычыну гэтага зьявішча будзе няцяжка знайсці, калі мы параўнуем графікі № 7 і № 8. Гэтае параўнаньне паказвае, што нарастаньне паглынутага Са ідзе роўналежна зьмяншэньню вільгаці ў глебе—мінімум вільгаці адпавядае максимуму паглынутага Са. Дакладнае тлумачэньне гэтай сувязі зьмяншэньня вільгаці з павялічэньнем паглынутага Са у верхніх паземах мы бачым ў тым, што пры параваньні вады з верхніх паземаў, дзякуючы капілярнай сувязі іх з ніжнімі, вада падаецца адтуль уверх і падымае з сабой расчыненыя ў ёй солі.

У разглядаемым выпадку ворны пласт, які пасья пасеву аўса хоць ужо стаў даволі шчытным, але-ж капілярная сувязь якога з падворным пластом у значнай ступені была парушана позьнім вясеннім ворывам і які дзякуючы гэтаму швыдка перасох, дае вельмі нязначнае павялічэньне Са—0,011<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, аб якім, калі-б яно непацьвярдзілася ў іншых выпадках, ня варта было-б і гаварыць. Затое падворны пласт збагачаецца Са значна больш—на 0,050<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, прычым максімальнае павялічэньне ў 0,032<sup>0</sup>/<sub>0</sub> прыпадае на дэкаду з 10/VII па 20/VII, калі ворны пласт быў ужо зусім высушаны і параваньне капілярна падымаўшайся вады цалкам адбывалася ў падворным пласьце.

Такі ж малюнак мы наглядаем і ў западзіне вучастка пад папарам. Гэта паказвае на то, аб чым можна судзіць і па зьменах вільгаці ворнага і падворнага пластоў, што капілярная сувязь паміж імі ня была зусім парушана і што там папаравая апрацоўка глебы не захоўвала яе ад некаторых страт вільгаці.

У западзіне запольнага вучастку ворны пласт, напэўна, капілярна быў зусім адарваны ад падворнага, з-за чаго ён ізсушыўся вельмі хутка і поўна, а таму і намнажэньне Са мела месца толькі ў падворным пласьце, дзе адбывалася параваньне падымаўшайся зьнізу вады.

Што-ж датычыцца бугра на запольным вучастку пад аўсом і бугра і схіла на папаравым вучастку № 41, то там, як у ворным, так і падворным пласьце не наглядаецца значных хісьтаньняў паглынутага Са. Дзеля вучастку пад папарам гэта вельмі проста тлумачыцца тым, што, дзякуючы інтэнсыўнай папаравай апрацоўцы, глеба была зусім захавана ад страт вільгаці (гэта пры разгляданьні зьмен вільгаці намі ўжо было адзначана) і ніякага пад'ёму вады зьнізу там не адбывалася, а на бугры пад аўсом гэтакаму пад'ёму перашкаджала моцна шчытная, цяжка вадапрапускальная прапластка ў гэнэтычным паземе В<sub>2</sub>, якая залягае на глыбіні каля 30—35 см. і аб якую мне чуць не давлялося адноўчы нават зьвярнуць зьлезны бур.

Пасья сухменьнага пэрыяду, пад уплывам прамываньня глебы прасякаючымі ападкамі, колькасьць паглынутага Са, там, дзе яна раней павялічылася, пачынае швыдка зьмяншацца, набліжаюся да выходнай велічыні. Ён, як відаць, не пасьпеў добра замацавацца ў паглынальным комплексе.

Паглынуты Mg не дае такіх хісьтаньняў, якія адзначаны для Са, і аб яго зьменах можна казаць толькі, як аб тэндэнцыі сьледаваць за зьменамі Са. Гэта можна прыняць, як паказаньне, што ў ніжніх паземах Стэбутаўскага поля амаль што зусім адсутнічаюць лёгкарасчыняльныя злучэньні Mg.

Падагульніваючы адзначаныя факты, можна сказаць, што на Стэбутаўскім полі, а магчыма і ва ўсёй падзолавай зоне, ідуць, пасьядова зьмяняючы адзін другога, два працэсы—1) вымываньне паглынутых аснаваньняў з верхніх паземаў пры пратачваньні праз глебу ападнаў

і 2) збагачэньне верхніх паземаў аснаваньнямі пры параваньні вады, якая капілярна падаецца зьнізу. Ступень праяўленьня гэтых працэсаў, асабліва другога з іх, залежыць і можа істотна зьмяняцца ад стану верхняга пазему (пухкі-шчытны), характару ніжэй ляжачых парод (капілярнасьць, вадапрапускаяльнасьць), глыбіні грунтовай вады, колькасьці ападкаў, працягласьці і паўтараемасьці гарачага надвор'я з моцнай інсалацыяй і г. д. У залежнасьці ад перавагі першага працэсу над другім ці, што ў нашай падзолавай зоне радзей, другога над першым, мы маем ці больш-менш моцна выяўлены падзоластвараючы працэс з паступовым пабядненьнем глебы аснаваньнямі і перавядзеньнем яе ў стан ненасычанасьці ці, як другую крайнасьць, працэс саланчаковы і нават у залежнасьці ад перавагі аднаго з гэтых працэсаў па асобных пэрыядах і пры іншых спрыяючых умовах (блізасьць досыць жорсткай грунтовай вады) у нас магуць быць сэзонныя саланчакі (прыклад гэтаму мы, між іншым, маем у Горках). Пры роаўнавазе рэглядаемых працэсаў, мы павінны будзем мець што-та блізкае да працэсу чарназёмавіднага тыпу.

Добрай ілюстрацыяй да сказанага зьяўляюцца дадзеныя, якія атрыманы С. М. Драчовым і Ф. С. Собалевым<sup>1)</sup> пры вызначэньні паглынутых аснаваньняў у ворным пласьце (0—20) трох дзялянак дасьледчага поля Ціміразеўскай Акадэміі, якія пры роўных усіх іншых умовах на працягу 13 гадоў былі—адна пад бязьменным угноеным папарам (I), другая—пад папарам няўгноеным (II) і трэцяя—пад дзярнікай. Колькасьць паглынутага *Ca* (сярэдняе з дадзеных за 4 тэрміны) на гэтых дзялянках дала наступныя суадносіны—97:67:100, а для *Mg* тое-ж самае—91:59:100. Многагадовае папараваньне пацягло за сабой значнае абядненьне паглынутымі *Ca* і *Mg*, якое ў угноеным папару часткова кампэнсіравана штогоднім унясьеньнем гною (1200 п. на 1 дзес.)

Гэтакім чынам папаравая апрацоўка, зьнішчыўшы ў значнай ступені страты вільгаці і тым самым уздым вады з ніжэй ляжачых пластоў, зьнішчыла і ўздым сьнізу салеяў, тады як працэс вымываньня мог ісьці тут у поўнай меры. Дзярніна-ж за гэты тэрмін таксама можа некалькі пабяднела аснаваньнямі, але-ж чаргаваньне двух адваротных працэсаў дало ёй значную перавагу ў колькасьці паглынутых аснаваньняў у параўнаньні з папарам. Вядома, тут маглі зрабіць уплыў і іншыя фактары, напр., мабыць ня зусім аднолькавая колькасьць пратачваюшыхся ўніз ападкаў, не аднолькавы распад арганічнай часткі глебы і інш., але галоўная роля тут напэўна належыць адзначанаму намі зьявішчу.

Далей прайдем да разглядаьня паглынутых аснаваньняў, ёмістасьці паглынаньня і ненасычанасьці па асобных элемэнтах рэльефу. Падаю больш поўныя дадзеныя для тых жа вучасткаў, якія таксама атрыманы па мэтаду праф. Гэдройца (табл. VI гл. на стар. 188).

Зьмены колькасьцяў аснаваньняў па мікрарэльефу паказваюць, што западзіны, як і трэба было чакаць па папярэдніх меркаваньнях, моцна абеднялі *Ca* і ў асаблівасьці *Mg*, як аснаваньнем, больш лёгка падлягаючым вымываньню, і наадварот збагачаны іёнам вадароду—нехасычанасьць іх у некалькі разоў большая, чым на бугрох і схілах. Бугры ў сваю чаргу некалькі багацей аснаваньнямі, чым схілы і адпаведна ёмістасьць у іх некалькі больш, а ненасычанасьць менш.

Ступень абядненьня глебы паглынутымі аснаваньнямі, што зусім зразумела і ўжо раней было адзначана Гэдройцам, залежыць ад коль-

<sup>1)</sup> Ф. С. Собалев и С. М. Драчев. Влияние обработки и удобрения на динамику почвенного раствора и поглощенных оснований почвы. Научн. Агр. Журн. № 2, 1926 г. стр. 96.

ТАБЛИЦА VI

АЗНАЧАНЫЯ ЎЛАСЬЦІВАСЬЦІ	ВУЧАСТАК № 41.						ЗАПОЛЬНЫ ВУЧАСТАК																	
	Бугор			С х і л			Западзіна			Бугор			С х і л			Западзіна								
	0—20		20—40	0—20		20—40	0—20		20—40	0—20		20—40	0—20		20—40	0—20		20—40						
	0,138	0,162	0,128	0,133	0,073	0,052	0,164	0,160	0,144	0,129	0,115	0,087	0,200	0,227	0,186	0,190	0,234	0,228	0,207	0,191	0,187	0,168		
Пагл. Са . . . . .	0,138	0,162	0,128	0,133	0,073	0,052	0,164	0,160	0,144	0,129	0,115	0,087	0,020	0,023	0,018	0,016	0,027	0,025	0,023	0,022	0,011	0,008	0,005	
Пагл. Mg . . . . .	0,020	0,023	0,018	0,016	0,008	0,005	0,027	0,025	0,023	0,022	0,011	0,008	0,011	0,008	0,011	0,007	0,011	0,008	0,011	0,007	0,007	0,005	0,005	
Пагл. К . . . . .	0,011	0,008	0,010	0,007	0,012	0,008	0,011	0,008	0,011	0,007	0,007	0,005	0,011	0,008	0,011	0,007	0,011	0,008	0,011	0,007	0,007	0,005	0,005	
Пагл. Н . . . . .	0,00113,	0,00115,	0,00114,	0,00130,	0,00302,	0,00367,	0,00098,	0,00110,	0,00096,	0,00108,	0,00251,	0,00326,	0,00113,	0,00115,	0,00113,	0,00113,	0,00113,	0,00113,	0,00113,	0,00113,	0,00113,	0,00113,	0,00113,	0,00113,
Емістасьць пагл. (уСа)	0,200	0,227	0,186	0,190	0,152	0,137	0,234	0,228	0,207	0,191	0,187	0,168	11,3	10,1	12,3	13,7	8,4	9,6	9,3	11,3	26,9	38,8	38,8	
Ненасычанасьць	11,3	10,1	12,3	13,7	39,7	53,6	8,4	9,6	9,3	11,3	26,9	38,8												

насьці вады, якая прасяклася праз глебу і ад колькасьці ў ёй вугальнай кіслаты. Гэта поўнасьцю пацьвяржаецца і ў разглядаемым выпадку. Западзіна вучастку № 41 з вадазборнаю плошчаю 3,67 гэктара, значна больш абядняна аснаваньнямі, чым западзіна запольнага вучастку з вадазборнаю плошчаю ўсяго 0,66 гэктара.

Што датычыцца зьмен паглынутых аснаваньняў з глыбінёю, то мы бачым, што ў западзінах падворны пласт мае іх значна менш, чым ворны і значна больш апошняга ненаасычаны. На бугрох і схілах Са і Mg у ворным і падворным пластох ядуць сябе па рознаму. Паглынуты К займае вельмі нязначнае месца ў параўнаньні з Са і Mg; яго ўва ўсіх выпадках больш у ворным пласьце, чым у падворным. Колькасьць паглынутага вадароднага іёна ў падворным пласьце некалькі павялічваецца.

Тут яснасьці малюнку перашкаджае тая акалічнасьць, што на бугрох ворны пласт складаецца гэнэтычным паземам В, а калі можа з частковай дамешкай А<sub>2</sub>. На схілах пласт 0—20 таксама не заўсёды адпавядае пазему А<sub>1</sub>, а пласт 20—40—пазему А<sub>2</sub>, часткова змяшчаючы пазем В<sub>1</sub>. Між тым разьмеркаваньне паглынутых аснаваньняў, згодна агульна прынятаму погляду, як раз найбольш шчыльна звязана з гэнэтычнымі паземамі. Дзеля падзлавых глебаў з непарушанай будоваю Г. І. Пратасеня<sup>1)</sup> адзначае такую законамернасьць: „Пазем А<sub>1</sub> трымае крыху больш паглынутага кальцыя, чым А<sub>2</sub>, потым з глыбінёю ідзе нарастаньне, і ў паземе В<sub>2</sub> маем найбольшую колькасьць паглынутага кальцыя, а ніжэй В<sub>2</sub> ізноў памяншэньне“. Так што, на бугрох, у залежнасьці ад ступені іх змываньня, мы будзем мець большую ці меншую перавагу ва ўтрыманьні паглынутых аснаваньняў над схіламі і таксама ў залежнасьці ад гэтага і ад таўшчыні асобных паземаў будуць зьмяняцца судносіны паміж ўтрыманьнем аснаваньняў у ворным і падворным пластох.

<sup>1)</sup> І. с.



Тая акалічнасьць, што ў даным выпадку падворны пласт у западзінах і наогул пазем  $A_2$  у нармальных падзолавых глебах значна бядней асаваньнямі, чым верхні пазем, зусім добра растлумачваецца выказанымі вышэй меркаваньнямі аб існаваньні працэсу адваротнага вымываньню, г. зн. капілярнага ўздыму салеяў у растворы. Праўда, дадзеныя гэтай працы здавалася б проста супярэчаць гэтаму таму, што тут як раз наглядалася значнае нарастаньне колькасьцяў паглынутага  $Ca$ , наадварот, у ніжнім паземе, а не ў верхнім, але ж па майму погляду гэта зьяўляецца не праваілам, а выключэньнем, у такой жа меры выключэньнем, у якой зьяўляюцца выключэньнем у нас працяглыя сухменьныя пэрыяды, якія цягнуць за сабой амаль што поўнае высушваньне верхняга пазему і параваньне вады, якая падаецца зьнізу, у ніжнім паземе. Асабліва рэдкім будзе гэтакое зьявішча на задзярнелай глебе, дзе капілярная сувязь паміж асобнымі паземамі не парушана і таксама і на вораных глебах, калі парушаны капілярныя сувязі пасьпеюць аднавіцца. Мне нават здаецца і не зусім бязгрунтоўна, што можна ўстанавіць простую сувязь паміж глыбынёй заляганьня падзолавага пазему ( $A_2$ ), з глыбынёй прасыханьня глебы пры найбольш часта паўтараючыхся ў данай зоне сухіх інсальцыйных пэрыядах, калі кожны раз, можа, праўда, не заўсёды і значна, верхні пазем збагачаецца асаваньнямі і тым самым калі не паралізуе, то некалькі спыняе тэмп пабядненьня яго асаваньнямі і павялічэньня ненасычанасьці, тады як ніжэйшы пазем заўсёды пабядняецца асаваньнямі і вельмі рэдка імі пабагачаецца.

Зробленая невялікая колькасьць азначэньняў паглынутага  $Ca$  з іншых частак поля, якіх я тут не прыважу, паказалі, што атрыманыя ў гэтай працы колькасьці паглынутых асаваньняў і іх разьмеркаваньне па рэльефу без асаблівай рызыкі могуць служыць для характарыстыкі ўсяго Стэбутаўскага поля, тым больш, што яны не разыходзяцца з данымі гэтага роду для Стэбутаўскага поля, якія апублікованы ў рабоце Г. І. Пра-тасені<sup>1)</sup>.

Колькасьць  $Ca$  хістаецца ў межах ад 0,07% да 0,20%. Выключэньнем зьяўляюцца шчалаковыя вучасткі ў паўднёва-заходняй частцы поля, дзе 0,05 N HCl вымываюцца значна большыя колькасьці  $Ca$  (падзелу паглынутага і карбанатнага  $Ca$  не рабілася). Што датычыцца невялікіх і няглыбокіх западзін, то ў іх колькасьць паглынутых асаваньняў, што зусім зразумела, амаль што не адрозьніваецца ад навакол ляжачых глебаў, так, напр., у трох спробах (72,68,65) з западзіны VIII знойдзена паглынутага  $Ca$ —0,179%, 0,174%, і 0,158%, а паблізу навакол (15,61,67)—0,190%, 0,173% і 0,176%.

### Актыўная кіслотнасьць (РН).

Пытаньне аб актыўнай кіслотнасьці ў сучасны момант карыстаецца такой увагай, што літаральна амаль ні адна навуковая праца ў галіне натуральных дысцыплін у той ці іншай меры яго не закрануе. На пытаньне аб актыўнай кіслотнасьці глебаў у прыватнасьці ў аграрнамічнай літаратуры таксама зьвяртаецца ня мала увагі. Усебакова вывучаецца яе сутнасьць, прычыны, залежнасьць і сувязь з іншымі кампанентамі глебы, уплыў яе на жыцьцё глебы, расьліннасьці і г. д. Але ж трэба сказаць, што гэта ўсё пытаньні, пастаўленыя ў чаргу дзеля вырашэньня, але

<sup>1)</sup> І. с.

яшчэ далёка ня вырашаныя і таму амаль што па кожнаму з іх існуюць самыя розныя погляды, думкі, часта нават проста супярэчныя.

У гэтай працы, у сувязі з вывучэннем пажыўнога рэжыму, я таксама ня лічыў магчымым абыйсці пытаньне аб актыўнай кіслотнасьці таму, што хоць ня можа лічыцца даведзеным яе дамініруючы ўплыў пры ўсіх глебавых працэсах і тым больш, зразумела, простая сувязь з пладароднасьцю, але якое-та большае ці меншае значэньне сярод іншых фактараў яна мае.

Як я ўжо адзначыў вышэй, мною зроблены азначэньні РН па элямэнтах рэльефу ў ворным і падворным пласьце на падрабязна вывучаўшыся участках поля і, апрача таго, складзена карта кіслотнасьці для ўсяго Стэбутаўскага поля. Але перш чым перайсьці да разгляданьня гэтых дадзеных, я лічу неабходным зрабіць некаторыя прадпасылкі і агаворкі. Справа у тым, што прыходзіцца і чытаць і чуць побач з думкамі аб поўнай сталасьці РН глебы і такія думкі, што РН ёсьць велічыня настолькі дынамічная і эфэмэрная, што нават гаварыць аб тым ці іншым значэньні РН для якой небудзь глебы, а ня толькі што складаць карты кіслотнасьці асобных глебавых вучасткаў, ня мае ніякага сэнсу, а тым больш практычнага значэньня. У мяне наконт гэтага маецца некалькі назіраньняў на Стэбутаўскім полі, праўда, не сыстэматычных, за 1926 і 1927 г. на некаторых асобных мясцох.

ТАБЛІЦА VII

Нагляданьні над зьменамі РН на працягу часу на Стэбутаўскім полі.

РЭЛЬЕФ ВУЧАСТКУ	1926 г.		1927 г.		Хістаньні РН	УВАГА
	Інтэрвал РН	Лік тэрмі- наў	Інтэрвал РН	Лік тэрмі- наў		
Западзіна . . . . .	5,30—5,62	11	5,28—5,39	3	0,34	
„ . . . . .	5,71	1	5,89—6,02	3	0,31	
Схіл . . . . .	6,55	1	6,39	1	0,16	
Бугор . . . . .	6,28—6,38	2	6,41—6,24	2	0,17	
Схіл . . . . .	6,57	1	6,35	1	0,22	
Бугор . . . . .	6,49	1	6,41	1	0,08	
Плято . . . . .	—	—	6,72—6,92	2	0,20	Тэрміны 26/VII і 8/XI-27 г.
Западзіна . . . . .	—	—	6,27—6,33	2	0,06	„
Схіл . . . . .	—	—	8,50—8,52	2	0,02	„
Западзіна . . . . .	—	—	5,90—6,12	2	0,22	„
Плято . . . . .	—	—	6,67—6,65	2	0,02	„
Бугор . . . . .	—	—	7,63—8,10	2	0,47	(Месяц „ ўвапнена)

Як мы бачым, пры гэтых назіраньнях не адзначана вялікіх хістаньняў РН на працягу часу і самае большае з іх—0,47, прычым гэты апошні выпадак найменш тыпічны з-за таго, што глеба ў месцы, адкуль

была ўзята тая спроба, была ўвапнена і такое хістаньне магло атрымацца ў выніку неаднастайнасьці глебы.

На падставе гэтых нагляданьняў і на грунце вядомых мне нагляданьняў іншых дасьледчыкаў і некаторых тэарытычных меркаваньняў, дзеля мяне кіруючым зьяўляецца наступнае палажэньне. Кожная глеба мае свае характарызуючае яе значэньне РН. Пад уплывам знадворных і ўнутраных біялягічных, фізычных і хэмічных фактараў, яно заўсёды зьмяняецца, хістаяся каля гэтай характарызуючай данную глебу сярэдняй велічыні. Гэтыя хістаньні могуць быць большымі ці меншымі ў залежнасьці з адного боку ад сілы ўплыву адхіляючых ад роўнавагі фактараў, а з другога боку ад буфэрнай здольнасьці глебы, г. зн. здольнасьці процістаяць дзейнічаньню адхіляючых фактараў.

Затым сама мэтадыка азначэньня РН глебы яшчэ ня досыць дакладна распрацавана. Нават электрамэтрычныя мэтады, як пры працы з вадародным электродам, дзе магчыма зьмена рэакцыі глебы пры прапусканьні вадароду праз суспензію, так і пры хінгідронным электродзе, дзе есьць небяспэка зьмены рэакцыі, дзякуючы распаду хінгідрону пры ўзаемадзейнічаньні яго з глебай, зьяўляюцца да некаторай ступені ўмоўнымі.

У гэтай працы пры азначэньні РН на апарате доктара Трэнэля, згодна з прапануемымі паказаньнямі, г. зн. пры дадаваньні хінгідрона да глебавай суспензіі, кароткачасовым узбоўтываньні з ім і затым швыдкім адлічваньні пасья ўключэньня ў цэп прыбора, мы не дабіліся станоўчых вынікаў—хістаньні РН у адным і тым жа ўзоры пры паўторных азначэньнях дасягалі ў асобных выпадках да 0,4, а хістаньні ў 0,2 РН былі звычайным зьявішчам. Дзеля таго мы карысталіся наступнай мадыфікацыяй, якая давала абсалютныя значэньні РН некалькі іншага парадку (у сярэднім на 0,3 вышэй), але затое канстантныя пры паўторных азначэньнях.

8 гр. паветра на сухой глебы зьмяшчалася ў невялічкія сушыльныя шклянчкі з прышліфаванымі коркамі, апрацоўваліся 20 к. см. вады, насычанай хінгідронам пятнаццаціхвілінным узбоўтываньнем, а затым рабіліся адлічваньні: I—непасрэдна пасья ўключэньня суспензіі ў цэп прыбора, II—праз 1 хвіліну, III—праз 2 хв., IV—праз 3 хв. і у некаторых выпадках V—праз 4 хв. ад пачатку. I і II адлічваньні звычайна пад увагу ня прымаліся дзеля таго, што на іх адбіваўся, і іншы раз вельмі моцна, уплыў папярэдняга азначэньня. Гэта пасьядзейнасьць праяўлялася ў тым, што пасья, напрыклад, узора з больш высокім РН, I і II адлічваньні атрымаліся падвышаныя, а з больш нізкім РН, зьніжаныя. III і IV адлічваньні, як правіла, атрымаліся ўжо ўстойлівымі, вольнымі ад пасьядзьяньня і толькі ў выпадку моцна адрозьніваўшага папярэдняга, гэтакія ўстойлівасьць атрымаліся пры IV і V адлічваньнях. Хістаньні ў паўторных азначэньнях, зробленых розначасова па гэтай мадыфікацыі не перавышалі некалькі сотых РН.

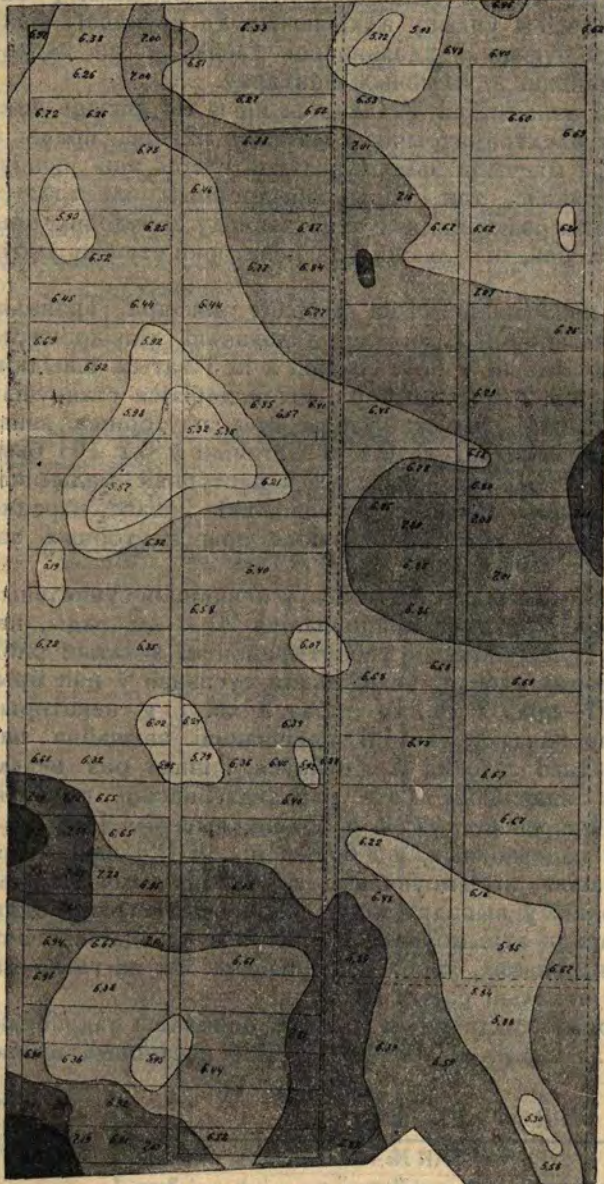
Азначэньне РН у ворным і падворным пластох найбольш падрабязна вывучаўшыхся вучасткаў за тэрмін 1/VII—26 г. дало наступныя вынікі.

ТАБЛИЦА VIII  
РН на 1/VII 1926 г.

П Л А С Т	ВУЧАСТАК № 41			Запольны вучастак		
	Бугор	Схіл	Запа- дайна	Бугор	Схіл	Запа- дайна
Ворны . . . . .	6,49	6,57	5,36	6,28	6,55	5,71
Падворны . . . . .	6,38	6,34	5,28	5,92	6,36	5,58

Гэтыя дадзеныя зусім ясна адзначаюць наступныя змены кіслотнасці з рэльефам. Схілы даюць значэнні РН слабакіслыя, блізкія да нейтральных, бугры чужь кісьлей і значна больш кіслы западзіны. Падворны пласт у ва ўсіх выпадках кісьлей ворнага.

### КАРТА КІСЛОТНАСЦІ Стэбутаўскага даследчага поля



Умоўныя адзнакі



З параўнаньня таб. VI і VIII можна бачыць, што паміж РН і ненасычанасцю нагледаецца некатарыя адпаведнасць, якая паказвае на цесную сувязь у іх гэнэтыцы і аднароднасць прычын, выклікаючых абядненьне глеб аснованьнямі і павялічэнне ненасычанасці з прычынамі ствараючымі ту ці іншую канцэнтрацыю іёнаў вадароду ў глебе.

Карта кіслотнасці складзена з інтэрвалам у 0,5 РН, г. зн. з такім інтэрвалам, у які зьмяшчаюцца змены РН на працягу часу, якія намі нагледаліся. На карту нанесены і значэнні РН для кожнага асобнага месца адкуль бралася спроба. На падставе вышэйпаданых папярэдніх меркаваньняў і нагледаньняў, на конт зьмен РН на працягу часу дзеля Стэбутаўскага поля, можна са значнай доляй праўдападобнасці забясьпечыць устойлівасць РН у згодзе з паданай картай да  $\pm 0,4-0,5$ , г. зн. асобныя месцы поля могуць у розны час году пад дзейнічаннем тых ці іншых фактараў „пераскаківаць“ у суседні ін-

тэрвал, але ні як ня больш. Вядома, гэта не датычыцца выпадкаў уплыву дзейнічаньня з боку чалавека, як, напр., вапнаваньня і г. д.

Калі мы зьвернемся да разгляданьня карты кіслотнасьці і, заўважышы адзначаныя раней законнасьці ў разьмеркаваньні паглынутых аснаваньняў і ненасычанасьці, параўнуем яе з картаю глебавага насыцілу і рэльефу, то убачым, што азначаная толькі што сувязь іх з канцэтрацыяй вадародных іёнаў пацьвярджаецца і ў далейшым. Найбольш кіслымі (5,25—5,75) аказваюцца днішчы западзін з бальшой вадазборнай плошчаю, на долю якіх выпадае дрэніраваньне значнай колькасьці ападкавых вод. Западзіны меншага маштабу і края буйных западзін даюць РН ад 5,75 да 6,25 і нават маецца дзьева западзіны амаль што нэўтральныя. Асноўны фон Стэбутаўскага поля складаюць слабакіслыя (6,25—6,75) і нэўтральныя (6,75—7,25) нармальныя змытыя і паўзмытыя глебы бугроў, плято і схілаў.

Некалькі дзіўным здаецца на першы погляд прысутнасьць на паніжэньні паўднёва-заходняга краю поля шчалаковых глебаў з РН дасягаючым да 8,5. Па дэведках аказалася, што як раз там раней доўгі час існавала звалачнае месца дзеля сьмецьця. Праўда, з таго часу ўжо прайшлі дзесяцігодзьдзі, але яны яшчэ не паспелі зьнішчыць старага ўплыву. Такая устойлівасьць у захаваньні шчолакавай рэакцыі ў гэтых паніжэньнях глумачыцца тым, што яны прылягаюць і маюць сток у канаву, якая аддзяляе поле ад шашы, і таму прамываньне іх прасякаючымі праз глебу ападкамі зьведзена да мінімуму.

## Гумус

Гумус вызначаўся па Кнопу. Азначэньні зроблены толькі ва ўзорах глебы ворнага і падворнага пластоў бугра, схіла і западзіны двух вядомых нам вучасткаў. Падаю даныя аналізаў.

ТАБЛІЦА ІХ

Утрыманьне гумуса ў ‰

П Л А С Т	ВУЧАСТАК № 41			Запольны вучастак		
	Бугор	Схіл	Западзіна	Бугор	Схіл	Западзіна
Ворны . . . . .	1,99	2,10	3,10	1,61	1,81	3,25
Падворны . . . . .	0,92	0,85	2,67	0,80	1,07	2,96

Гэтыя дадзеныя паказваюць, што ва ўтрыманьні гумуса і разьмеркаваньні яго па рэльефу наглядаецца поўная законамернасьць, згодная з апрыорнымі меркаваньнямі.

Больш усяго зьмяшчаюць гумуса западзіны—глебы з намытым верхам, слаба забалочаныя. На схілах, на падзолавых глебах з нармальным верхнім паземам, гумуса значна менш і яшчэ менш гумуса на змытых і паўзмытых глебах бугроў. На бугрох і схілах з глыбінёю процант гумуса швыдка падае, складаючы ў падворным пласьце ўсяго каля 50% ад утрыманьня яго ў ворным. У западзінах такога рэзкага зьніжэньня не наглядаецца.

Паданыя дадзеныя мы лічым зусім здавальняючымі дзеля характа-

рыстыкі поля ў цэлым у адносінах багацьця перагноем. Інтэрпаліяцыя і транспаліяцыя пры прысутнасьці глебавай карты не прадстаўляе тут значных цяжкасьцяў.

Што датычыцца да зьмен у стане глебавага гумусу на працягу часу, то некаторае прадстаўленьне аб гэтым могуць даць дадзеныя воднарасчыняльнага гумусу глебы на працягу вэгетацыйнага пэрыяду, якія атрыманы акісьленьнем воднай выцяжкі пры дзесяціхвілінным кіпячэньні з  $KMnO_4$  на сетцы. (Гл. табл. X і графікі № 3 і № 9).

ТАБЛІЦА X  
Воднарасчыняльны гумус (у мгр. на кгр. сух. глебы).

Месяц і чысло	ВУЧАСТАК № 41						ЗАПОЛЬНЫ ВУЧАСТАК					
	Бугор		С х і л		Западзіна		Бугор		С х і л		Западзіна	
	0—20	20—40	0—20	20—40	0—20	20—40	0—20	20—40	0—20	20—40	0—20	20—40
1/VI	21	16	20	14	21	13	18	18	30	21	23	28
15/VI	65	43	88	25	68	83	63	—	53	53	50	33
1/VII	56	63	120	59	69	59	116	61	73	58	143	95
10/VII	155	109	144	88	95	88	83	76	93	76	106	89
20/VII	—	83	155	96	153	121	130	100	161	120	150	129
31/VII	163	125	138	130	138	115	135	138	170	138	175	155
10/VIII	175	152	173	155	160	153	163	158	170	159	183	165
21/VIII	148	71	135	123	111	153	123	100	118	114	133	117
10/IX	119	88	104	92	111	83	109	101	123	100	112	99
1/X	108	93	127	—	107	98	108	—	119	—	108	—
<b>Сярэдняе</b>	92	70	100	65	96	81	95	75	93	84	99	83

Тут мы бачым для ворнага і падворнага пластоў усіх элямэнтаў рэльефу абодвух вучасткаў зусім падобны малюнак. Колькасьць воднарасчыняльнага гумусу швядка нарастае з вясны, даючы максымум дзеля ўсіх выпадкаў 10/VIII, пасля чаго памалу спадае.

Гэтакім чынам гумус значна больш падвільны ўлетку, чым вясной і ўвосень. Якімі прычынамі гэта выклікаецца сказаць цяжка. Калі паспрабаваць растлумачыць гэтае зьявішча біяхэмічнымі пераўтварэньнямі, то вельмі незразумелым застаецца поўная аднатыповасьць зьмен, як па элямэнтах рэльефу, так і па пластох. Праўдападобней усяго, што тут адбываюцца ня столькі біяхэмічныя, сколькі фізычныя зьмены ў стане гумусу, якія выклікаюць яго большую дысперснасьць. Гэтыя зьмены знаходзяцца, як відаць, у некаторай сувязі з тэмпэратурай таму, што нарастаньне і затым спаданьне колькасьцяў воднарасчыняльнага гумусу даволі правільна, праўда з спазьненьнем на два тры тыдні, сьледуюць за нарастаньнем і спадам тэмпэратуры глебы (гл. табл. II).

## А з о т.

Азот (агульная колькасьць) вызначаўся па звычайнай мадыфікацыі мэтада К'ельдаля. Азначэньні азоту, як гэта было адзначана раней, былі зроблены ў спробах ворнага пласта з розных месц Стэбутаўскага поля і, апрача таго, у падворным пласце двух вядомых нам вучасткаў.

ТАБЛІЦА XI

Утрыманьне азоту ў ‰

П Л А С Т	ВУЧАСТАК № 41			Запольны вучастак		
	Бугор	Схіл	Запа- дзіна	Бугор	Схіл	Запа- дзіна
Ворны . . . . .	0,099	0,117	0,190	0,094	0,101	0,162
Падворны . . . . .	0,051	0,054	0,165	0,043	0,062	0,126

Атрыманья дадзеныя пацвярджаюць ужо адзначную ў літаратуры цесную сувязь і амаль што поўную роўналежнасьць паміж утрыманьнем азоту і гумуса, што зусім відавочна паказвае параўнаньне таб. IX і XI.

Гэтая акалічнасьць значна палягчыла складаньне карты ўтрыманьня азоту для ўсяго поля на падставе аналізаў ня вельмі вялікай колькасьці спроб, даючы цвёрдны напрамак пры інтэрпаляцыях.

Для западзін утрыманьне азоту амаль што ўсюды перавышае 0,15‰, даходзячы да 0,213‰. Для бугроў і схілаў яно заўсёды ніжэй гэтай лічбы, спадаючы ў асобных выпадках да 0,09‰.

Што датычыцца асобных рухомых форм азоту, то нагляданьня над дынамікай нітратаў паданы ў табл. XII і графіках № 4 і № 10, нітраты жа на працягу вэгэтацыйнага пэрыяду выяўляліся ў глебе ўвесь час у колькасьцях, складаўшых дзiesiąтыя долі міліграма на кіляграм сухой глебы, за выключэньнем аднаго выпадку, калі ворны пласт западзіны вучастка № 41 за 31/VII даў 6,3 мгр NO<sub>2</sub>.

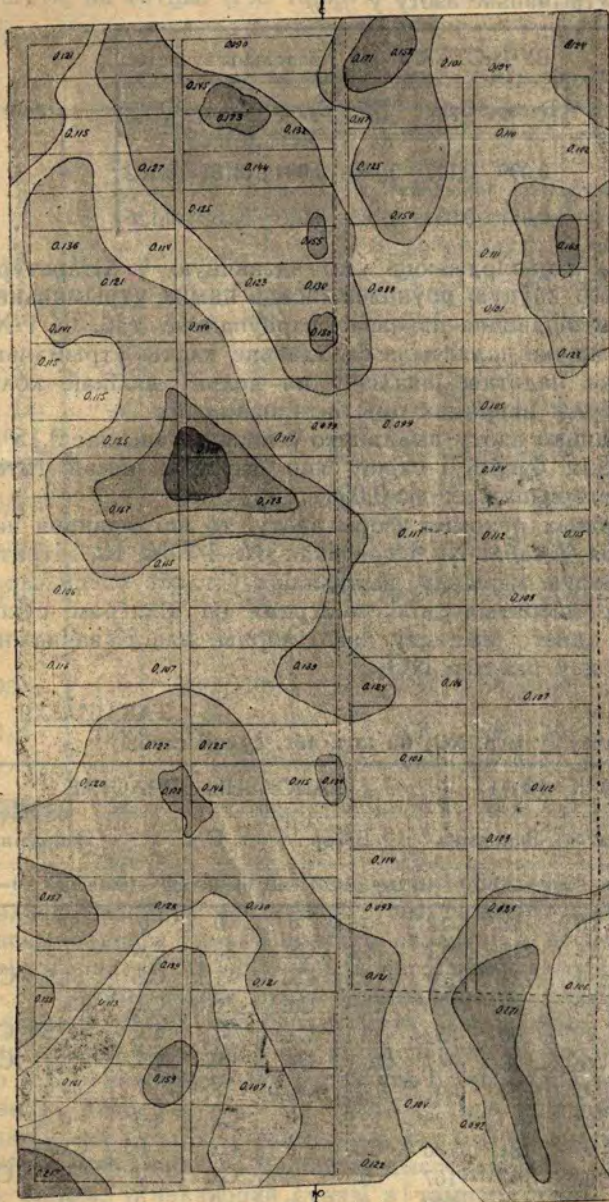
ТАБЛІЦА XII

Дынаміка нітратаў (у мгр. NO<sub>2</sub> на кгр. абс. сухой глебы)

Месяц і чысло	В У Ч А С Т А К № 41						ЗАПОЛЬНЫ ВУЧАСТАК					
	Бугор		С х і л		Западзіна		Бугор		С х і л		Западзіна	
	0—20	20—40	0—20	20—40	0—20	20—40	0—20	20—40	0—20	20—40	0—20	20—40
1/VI	25	16	44	16	51	12	0	0	0	0	0	0
15/VI	56	16	71	14	92	13	15,6	Сл.	26,0	Сл.	27,5	5,6
1/VII	90	32	126	9	125	20	18,5	Сл.	11,1	Сл.	11,5	Сл.
10/VII	92	13	99	23	153	29	12,5	Сл.	16,6	Сл.	Сл.	0
20/VII	119	30	106	25	200	52	18,1	Сл.	17,4	Сл.	22,2	Сл.
31/VII	87	51	109	46	50	47	Сл.	Сл.	19,0	Сл.	9,4	Сл.
10/VIII	103	68	147	77	55	91	18,3	5,9	8,9	7,2	4,4	3,2
21/VIII	117	78	160	103	—	125	12,9	0	Сл.	0	0	0
31/VIII	140	95	141	91	181	136	Сл.	0	Сл.	0	Сл.	0
10/IX	130	108	196	100	152	167	0	0	Сл.	0	9,2	Сл.
20/IX	78	108	120	170	157	198	0	0	0	0	0	0
1/X	33	103	82	120	92	114	9	—	9	—	18	—
<b>Сярэдняе</b>	84	60	116	66	119	84	8,7	Сл.	9,0	Сл.	8,3	Сл.

На раннім папары мы бачым тыпічнае развіццё досыць інтэнсыўнага працэсу нітрыфікацыі на працягу вэгэацыйнага пэрыяду. Швыдчэй усяго ён развіваецца ў заападзіне, дзе на 20/VII ужо дае максымум—

КАРТА АЗОТУ  
Стэбутаўскага даследнага поля



Шкаля азоту



200 мгр. На бугры максымум у 140 мгр. дасягаецца на 31/VIII, а на схіле максымум у 196 мгр. толькі на 10/IX. У заападзіне сярод лета ападкамі ўлёўнага характару, забалоціўшымі заападзіну, была выклікана часовае спыненне працэсу нітрыфікацыі, вымыванне нітратаў, якія былі раней намножаны, у глыбей ляжачыя пласты і частковае ператварэнне іх у іншыя формы, на што паказвае зьяўленне ў заападзіне ў гэты тэрмін прыметных колькасцяў нітрытаў. У падворным пласце намнажэнне нітратаў ідзе значна цішэй і дасягае максымуму толькі ў самым канцы вэгэацыйнага пэрыяду.

На вучастку пад аўсом у ворным пласце працэс нітрыфікацыі ідзе вельмі слаба, часам зусім спыняючыся. У падворным жа пласце прыходзіцца сустракацца толькі са „сьлядамі“ нітратаў, да і то не заўсёды. Новага ў гэтым зьявішчы нічога няма і таму спыняцца на ём ня варта.

Гэтакім чынам па асобных элямантах рэльефу нітратны рэжым змяняецца не аднолькава. Не аднолькавай інтэнсыўнасцю ідзе у іх



самы працэс нітрыфікацыі, а у западзінах, апрача таго, нітратнае жыўленне расьлін можа рэзка парушацца пры забалачваньні. Але-ж усё-такі значна большы ўплыў на нітратны рэжым, у параўнаньні з уплывам рэльефу, робіць культурны стан глебы і інтэнсыўнасьць працэсу нітрыфікацыі ў значна большай ступені залежыць ад яго, чым ад уплыву рэльефу.

### Фосфарная кіслата.

Усе азначэньні фосфарнай кіслаты рабіліся колёрымэтрычна, згодна апісаньня ў маёй ранейшай працы<sup>1)</sup>.

Перш-на-перш былі зроблены азначэньні агульнай колькасці  $P_2O_5$  у ворным і падворным пластох двух вучасткаў.

ТАБЛІЦА XIII

Агульная колькасць  $P_2O_5$  у ‰

П Л А С Т	ВУЧАСТАК № 41			Запольшы вучастак		
	Бугор	Схіл	Запа- дзіна	Бугор	Схіл	Запа- дзіна
Ворны . . . . .	0,121	0,117	0,199	0,144	0,130	0,209
Падворны . . . . .	0,118	0,088	0,185	0,130	0,118	0,196

Як мы бачым, найбольш багаты фосфарнай кіслатой западзіны. Бугры і схілы даюць значна меншыя лічбы, паміж сабой значна не ад-розыніваючыся. У падворным пласьце процант  $P_2O_5$  крыху меншы. Простаі сувязі з гумусом, а не толькі амаль што роўналежнасьці, як гэта было заўважана пры азоце, тут не наглядаецца.

Абсалютныя колькасці агульнай  $P_2O_5$  паказваюць, што Стэбу-таўскае поле ня бедна гэтым злучэньнем, але ж гэтая форма ня можа служыць паказчыкам пладароднасьці і таму больш падрабязнаму вывучэньню яна не падлягала і мы на ёй спыняцца ня будзем.

Дынаміка лёгкарухомах форм фосфарнай кіслаты намі вывучалася шляхам нагляданьня над зьменамі цытрынава-і воцатава-расчыняльнай  $P_2O_5$  ва ўзятых спробах з двух вучасткаў поля, якія вывучаліся, за вэгэ-тацыйны перыяд 1926 году ў ворным і падворным пластох.

Пры вызначэньні цытрынаварасчыняльнай  $P_2O_5$  намі былі дапушчаны некаторыя адхіленьні ад агульна прынятых мэтадаў. Іменна, цытрынава-кіслая выцяжка гатавалася, як звычайна ў нас прынята, шляхам сутачнай апрацоўкі глебы пяцярною колькасцю па вазе 1‰ цытрынавай кіслаты пры шэсьціразовым за гэты тэрмін узбоўтваньні, пасля чаго адфільтроўвалася праз складчатыя фільтры з паперы № 602 h. Sch. і Sch. Але ж затым яна адразу, без папярэдняга акісьленьня ці апопліваньня, аналі-завалася колёрымэтрычна на ўтрыманьне  $P_2O_5$ . Пры гэтакім спосабе працы, як я адзначыў у памянёнай ранейшай працы, падаюцца азна-чэньню мінэральныя формы фосфарнай кіслаты плюс фосфарная кіслата найбольш лёгкарухомах арганічных злучэньняў у агранамічным сэнсе, па рухавасьці і прыступнасьці расьлінам, блізкіх да мінэральных форм,

<sup>1)</sup> А. Ю. Левицкий. Количественно точный колориметрический метод определения фосфорной кислоты типа Molybdänblau. Науч.-Агр. Жур. № 11 за 1927 г. стр. 783—793.

даючы гэтакім чынам  $P_2O_5$  „мінэральную“ ў кавычках. Выключэньне з вучоту пераходзячых у цытрынавую выцяжку, але ўсё ж досыць устойлівых арганічных злучэньняў, зьмяшчаючых фосфар, апрача вялікага спрашчэньня тэхнікі азначэньня, дае, я лічу, значную перавагу, як пры вивучэньні дынамікі найбольш лёгкарухомах форм  $P_2O_5$  у глебе, так і пры меркаваньні аб плодароднасьці глебы ў адносінах да  $P_2O_5$ .

У якасьці маленькай ілюстрацыі можна падаць параўнаньне дадзеных цытрынавакислых выцяжак абпаленай і неабпаленай з дадзенымі ураджаяў аўса і пшаніцы і спажытых імі колькасьцяў  $P_2O_5$  на трох глебах пры вэгэацыйных досьледах Аграхэмічнага аддзелу дасьледчай станцыі і катэдры Агранамічнай хэміі Беларускай Акадэміі, якія выкананы пры маём удзеле<sup>1)</sup>.

ТАБЛІЦА XIV.

Г Л Е Б А	Ураджай у грамах		Здабыта мгр. $P_2O_5$		Цытрынава-расчын. $P_2O_5$ у мгр. на кгр. абсал. сух. глебы	
	Авёс	Пшаніца	Аўсом	Пшаніц.	„Мінэр.“	Агульная
Стэбутаўская (лёс)	16,90	12,20	159	111	132	148
Іваноўская (сугл.-супесь)	8,15	6,66	53	55	53	91
Дрыбінская (супесь)	12,09	10,32	70	66	74	93

Гэтакім чынам, калі меркаваць па гэтых дадзеных, колькасьць „мінэральнай“ цытрынаварасчыняльнай  $P_2O_5$  у большай ступені можа прэтэндаваць на характарыстыку плодароднасьці глебы ў адносінах  $P_2O_5$ , чым агульная яе колькасьць. Вядома, гэтых дадзеных яшчэ занадта мала, каб на грунце іх рабіць якія небудзь абагуленьні ці вывады, але яны ўжо даюць права спадзявацца, што і пры далейшых дасьледваньнях „мінэральная“ форма зьвязіцца, калі ня лепшай, то і ня горшай для такой характарыстыкі.

Каб даць больш поўнае прадстаўленьне з колькаснага боку аб „мінэральнай“ і агульнай цытрынаварасчыняльнай фосфарнай кіслаце, я падам лічбы гэтага роду дзеля шэрагу глеб, якімі мы карысталіся пры розных працах нашай лябараторыі. (Гл. табл. XV і XVI стар. 199 і 200).

Паданья лічбы даюць здавальняючую характарыстыку суадносін паміж „мінэральнай“ і агульнай цытрынаварасчыняльнай фосфарнай кіслатой. Гэтыя суадносіны хістаюцца ад 87:100 да 27:100, а у падворным пласьце даходзяць да 96:100. Адсюль вынікае, што пры прапануемым спосабе мы выдзяляем зусім іншую форму лёгкарухомай фосфарнай кіслаты, чым тая цытрынаварасчыняльная, з якой мы мелі справу да гэтага часу і гэтая новая форма па вышэй паданых меркаваньнях заслугоўвае некаторай увагі, як у сэнсе характарыстыкі плодароднасьці, так і пры вивучэньні дынамікі пажыўнога рэжыму Яна у нашай лябараторыі ўжо паступова вивучаецца і скарыстоўваецца дзеля апошняй мэты, як у гэтай працы, так і у шэрагу іншых.

<sup>1)</sup> Праф. О. К. Зихман-Кедраў і А. Ю. Лявідкі. *Беларускія фосфарыты паводле даных вэгэацыйных досьледаў з яравсю пшаніцаю*. Зап. Бел. Дз. Акад. С. Г., т. III 1927 г. стр. 195.

Проф. О. К. Зихман-Кедров. *Действие извести на подзолистых почвах согласно данным вегетационных опытов с овсом*. Зап. Бел. Дз. Ак. С. Г., т. IV, 1927 г. стар. 210





ня менш, а часта нават значна больш, чым у ворным гумозным пласце. Таксама западзіны павялічваюць утрыманьне  $P_2O_5$  у параўнаньні з буграмі і схіламі далёка не прапарцыянальна павялічэньню ў іх гумусу. Але сумесна з тым зусім адмовіцца ад такой сувязі рызыкаўна, тым больш, што вельмі спакусна даць тлумачэньне зьменам цытрынаварасчыняльнай  $P_2O_5$  на працягу часу, асабліва ў падворных пластох западзін, зьменамі ў фізычным стане цытрынаварасчыняльнай арганічнай часткі глебы, якія выклікаюцца зьменамі ў напрамку біялягічных працэсаў пры прасыханьні западзін.

Намнажэньне цытрынаварасчыняльнай  $P_2O_5$  на бугры і схіле папаравага вучастку можна да некаторай ступені аднесці на кошт распаду гною, унесенага 26/VI.

Антаганізму паміж зьменамі цытрынаварасчыняльнай  $P_2O_5$  і працэсам нітрыфікацыі, аб якім пачынаюць гаварыць некаторыя дасьледчыкі, на Стэбутаўскім полі пры нагляданьнях, зьмешчаных у гэтай працы, не заўважана; хутчэй можна сказаць аб адваротнай тэндэнцыі.

Вывучэньне „мінэральнай“ цытрынаварасчыняльнай  $P_2O_5$  усяго Стэбутаўскага поля (табл. I) дало магчымасьць скласці хэмічную карту, праўда, з досыць вялікім інтэрвалам (0,01<sup>0</sup>/<sub>0</sub>). Разгляданьне карты і параўнаньне яе з глебавай картай і картай кіслотнасьці паказвае па-першае, што ўсходні бок поля ў цэлым багацей фосфарнай кіслотой, чым заходні; па-другое — пацьвярджаецца ўжо адзначанае вышэй зьявішча, што западзіны зьмяшчаюць вялічэзныя, значна большыя колькасьці цытрынаварасчыняльнай фосфарнай кіслаты, чым плято, бугры і схілы. Выключэньнем зьяўляецца западзіна IV. Гэтая западзіна ад іншых адрозніваецца толькі тым, што яна добра дрэніравана і ападкі там, як вясной, так і ўлетку надоўга не затрымліваюцца. Гэта наводзіць на думку, што вялікае багацьце западзін цытрынаварасчыняльнай  $P_2O_5$  залежыць ня столькі ад іх гумознасьці, ці можа наносу туды з бугроў і схілаў ілаватай фракцыі больш багатай  $P_2O_5$ , а залежыць ад асобага напрамку біялягічных працэсаў у пэрыядычна забалачваемых западзінах.

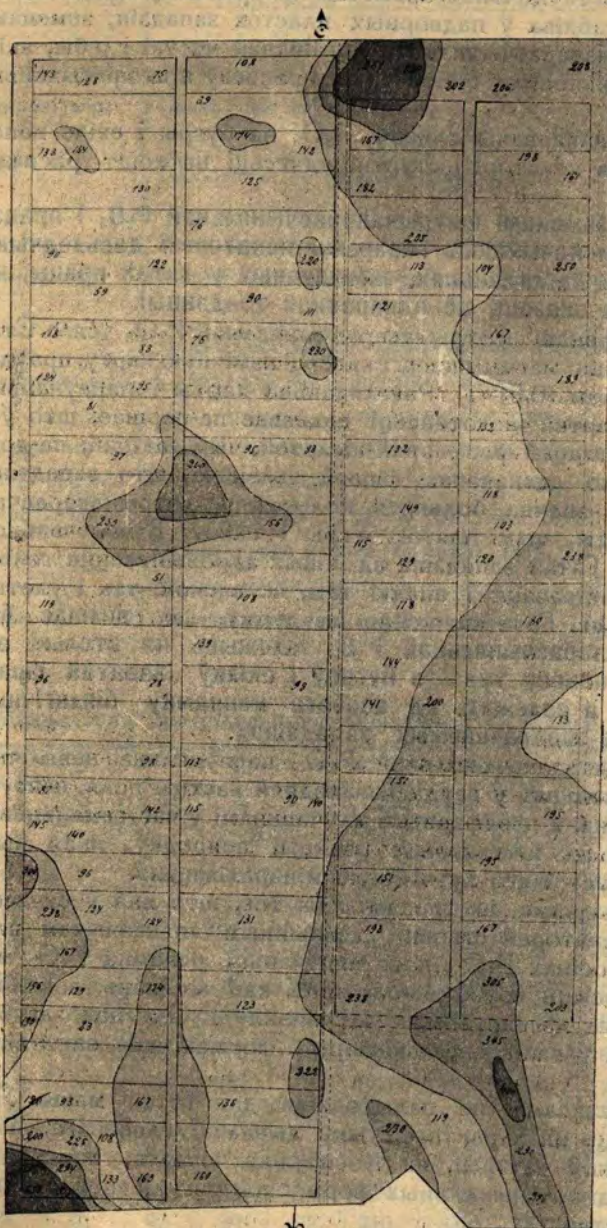
Вялікае багацьце цытрынаварасчыняльнай  $P_2O_5$  параўнальна невялічкіх і не забалачваемых зьніжэньняў у паўднёвазаходняй частцы поля, напэўна залежыць ад іх збагачэньня фосфарнымі злучэньнямі ў час сьмяцьцэвай звалкі (косьці), а можа і ад шчалаковай рэакцыі асяродку, якая выклікае дыспэрснасьць гумусу і яго хутчэйшую мінэралізацыю.

Цытрынавакіслая выцяжка, ня глядзячы на тое, што яна ў сучасны момант зьяўляецца да некаторай ступені „афіцыйным“ паказчыкам плодароднасьці глебы ў адносінах  $P_2O_5$ , пры вывучэньні дынамікі  $P_2O_5$  мае той недахоп, што яна досыць груба дзеля таго, каб адбіваць невялікія бягучыя зьмены найбольш лёгкарухомах злучэньняў  $P_2O_5$ . Яны загубліваюцца і затушоўваюцца ў вялікіх колькасьцях і формах, якія зачэплівае цытрынаваая кіслата.

Водная выцяжка таксама не падыходзіць для гэтай мэты. Яна хутчэй можа прэтэндаваць на характарыстыку дынамікі глебавага росту, чым такой пажыўной матэрыі, як фосфарная кіслата, пераход у водны раствор, нават воднарасчыняльных форм, якой рэгулюецца суадносінамі іншых іёнаў у растворы.

Значна больш зручным растварыцелем, вольным, як ад недахопаў цытрынавай кіслаты, так і у значнай ступені ад недахопаў вады, зьяўляецца воцатавая кіслата. Яна з аднаго боку зьяўляецца растварыцелем больш нежным, чым цытрынаваая кіслата, а з другога значна мацнейшым, чым вада, і таму ў значнай ступені зьнішчае затрымліваючае дзейнічаньне

Карта  
 „интервалной“ центрированной сглаженной  
 Статистическая диаграмма поля



Множества аднакі  
 на 1 км<sup>2</sup> мбт >350 мг 250-350 150-250 50-150

на растворенные фосфорной кислоты таких ионах, як Са. Але пры гэтых станоўчых уласцівасцях воцатавая кислота мае і недахопы. Іменна, яна зьяўляецца ня досыць моцнай у адносінах да такіх іонах, як Fe, і апошніе, паступова пераходзячы ў раствор, можа асаджаць растварыўшуюся фосфарную кислоту — адбываецца „рэтградацыя“ фосфорной кислоты. Гэта слабае месца воцатавакислых выцяжак адзначана, як у расійскай, так і ў замежнай літаратуры. Для многіх глебаў колькасць Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub>, якая пераходзіць у раствор за кароткі час узаемадзеяння з воцатавай кислотой, значна перавышае колькасць Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub>, якая застаецца ў раствору пасля працяглага ўзаемадзеяння.

На грунце гэтых меркаванняў намі дзеля вывучэння дынамікі Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> была ўжыта яшчэ трыццаціхвілінная 20% воцатавакислая выцяжка, якая па нашай думцы, паспявае растварыць найбольш лёгкарухомыя мінеральныя злучэнні Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> (блізкія да воднарасчынальных) і ў той жа час яшчэ павінна быць вольнай ад нежаданага працэсу рэтградацыі. Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> выз-

началась колёрымэтрычна і таксама, як і цытрынавакісля, без папярэдняга акісьленьня. Вынікі аналізаў паданы ў табліцы XVIII і графіках № 6 і № 12.

ТАБЛІЦА XVIII.

Воцатаварасчыняльная  $P_2O_5$  (у мгр. на кгр. абсал. сух. глебы).

Месяц і чысло	В У Ч А С Т А К № 41						ЗАПОЛЬНЫ ВУЧАСТАК					
	Б у г о р		С х і л		Западіна		Б у г о р		С х і л		Западіна	
	0—20	20—40	0—20	20—40	0—20	20—40	0—20	20—40	0—20	20—40	0—20	20—40
1/VI	5,3	6,4	5,2	10,4	6,5	11,4	31,3	9,0	34,4	18,0	22,7	17,9
15/VI	5,8	8,3	6,0	8,7	5,8	8,1	30,3	12,0	34,4	24,4	20,0	16,7
1/VII	6,5	7,6	6,5	8,8	6,1	8,1	28,6	11,5	32,6	23,0	21,7	19,5
10/VII	7,7	8,3	11,0	9,5	7,5	10,3	29,6	12,5	40,0	26,0	21,7	16,3
20/VII	7,5	6,1	8,5	10,0	7,3	7,1	30,3	17,2	36,6	40,0	20,3	18,7
31/VII	11,7	6,1	8,3	10,4	8,9	7,4	32,3	14,1	32,9	27,4	19,7	16,1
10/VIII	9,8	7,4	14,1	8,2	7,8	6,9	32,8	15,4	30,3	24,7	18,5	14,6
21/VIII	11,7	6,5	13,2	—	8,0	—	28,0	14,8	35,5	13,2	—	14,8
31/VIII	11,2	7,5	12,7	8,1	9,0	7,5	28,2	11,8	29,4	18,8	20,0	12,3
10/IX	13,9	—	12,5	—	—	6,7	—	—	34,1	19,0	18,7	12,3
20/IX	10,3	7,7	9,4	7,8	9,0	6,7	26,7	15,2	26,1	18,2	20,0	16,5
1/X	9,3	8,8	9,6	8,3	8,0	7,7	29,4	—	30,0	—	18,1	—
Сярэдн.	9,2	7,3	9,8	9,0	7,6	8,2	29,7	13,4	33,0	23,0	20,1	16,0
Схіл—100	94	81	100	100	78	91	90	58	100	100	61	70

З разгляданьня гэтай табліцы і графікаў мы бачым наступнае. Асобныя вучасткі поля рэзка адрозьніваюцца па ўтрыманьню воцатаварасчыняльнай  $P_2O_5$ . На бугрох і схілах яе значна больш, як у западінах. На запольным вучастку ў ворным пласьце значных хістаньняў не наглядаецца, у падворным жа зьмены адбываюцца досыць значныя, але яны цяжка паддаюцца аналізу і ўстанаўленьню прычыннай залежнасьці ад іншых вывучаўшыхся фактараў.

У ворным пласьце вучастка пад папарам (№ 41) наглядаецца намнажэньне воцатаварасчыняльнай  $P_2O_5$  на працягу вэгэцыйнага пэрыяду з некаторым ізноў зьніжэньнем к восені. Тут ня можна казаць аб поўнай раўналежнасьці паміж намнажэньнем лёгкарасчыняльнай  $P_2O_5$  у папары з намнажэньнем нітрату, але ж ва ўсякім выпадку працэсы ідуць у адным напрамку, так што і тут, як і пры цытрынаварасчыняльнай  $P_2O_5$ , ніякага нават намёку на антаганізм няма.

Водная выцяжка можа б і ў нашых глебах і ўмовах паказала што іншае, але ж калі яна ў адносінах да  $P_2O_5$ , як паказала праца С. Драчова і Ф. Собалева<sup>1)</sup>, ня можа адбываць зьмен глебавага раствору, то в яшчэ меншай ступені яна прыгодна для меркаваньня аб дынаміцы якіх небудзь лёгкарасчыняльных (нават воднарасчыняльных) форм  $P_2O_5$ . Вядомыя нам законы растварымасьці адмаўляюць ёй у гэтым значэньні.

<sup>1)</sup> С. М. Драчев і Ф. С. Соболев. Сравнительное изучение почвенного раствора методами масляно-эмульсионным и водной вытяжки. Науч. Агр. Жур. № 2, 1926 г. стр. 77

Калі мы цяпер паспробуем параўняць разьмеркаваньне па рэльефу цытрынаварасчыняльнай і воцатаварасчыняльнай  $P_2O_5$ , то адразу убачым, што ніякай адпаведнасьці паміж імі няма. Асабліва гэта кідаецца ў вочы ў западзінах. Тады, як у іх цытрынаварасчыняльнай  $P_2O_5$  у параўнаньні са схіламі зьмяшчаецца 298<sup>0</sup>/<sub>0</sub> і 274<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, воцатаварасчыняльнай—усяго 78<sup>0</sup>/<sub>0</sub> і 61<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Таму, калі мы будзем меркаваць аб плодароднасьці глебы ў адносінах да  $P_2O_5$  па цытрынаварасчыняльнай форме, то глебы западзін будуць значна плодародней за іншых, а калі будзем судзіць па воцатаварасчыняльнай, то наадварот—яны будуць бядней за ўсіх. Адсюль вынікае, што для поўнага практычнага скарыстаньня дадзеных гэтай працы на кошт фосфарнай кіслаты патрэбна яшчэ вывучэньне сувязі на Стэбутаўскім полі паміж плодароднасьцю і той ці іншай формай лёгкарухомай  $P_2O_5$ .

### З а к л ю ч э н ь н е.

Разгляд і вывучэньне прыведзеных у гэтай працы дадзеных паказвае, што пажыўны рэжым Стэбутаўскага Дасьледчага Поля і іншыя маючыя сувязь з плодароднасьцю глебы ўласьцівасьці яго вельмі не аднастайны. Яны моцна зьмяняюцца, як наогул на працягу прасторы, так і ў саблівасьці па рэльефу. Гэта высоўвае пытаньне поўнага перагляду і зьмены дасьледчай працы, якая вядзецца на Стэбутаўскім полі, у сэнсе мэтодыкі, тэм і іх прасторавага разьмеркаваньня. Бяз гэтага мерапрыемства чакаць практычна каштоўных вывадаў з працы поля няма ніякай надзеі.

З палажэньняў агульзага значэньня, якія высюўваюцца у гэтай працы, можна адзначыць наступныя.

1. Колькасьць паглынутага Са ў асобных паземах Стэбутаўскага поля на працягу часу не застаецца сталай. Зьмены выклікаюцца чаргаваньнем працэсаў з аднаго боку вымываньня паглынутых аснаваньняў прасякаючымі праз глебу ападкамі, а з другога—капілярным уздымам расчыняльных салеяў з ніжніх паземаў пры параваньні вады ў верхніх.

2. РН глебы ёсьць велічыня дынамічная. Яна хістаецца каля якой-та сярэдняй велічыні, якая і характарызуе даную глебу. Велічыня хістаньняў РН залежыць ад буфернай здольнасьці глебы і ад сілы ўплыву адхіляючых фактараў. У глебе Стэбутаўскага поля значных хістаньняў РН не наглядалася.

3. Паміж багацьцем глебы паглынутымі аснаваньнямі і ступенню ненасычанасьці з аднаго боку і канцэнтрацыяй вадародных іёнаў з другога—наглядаецца цесная сувязь, якая тлумачыцца сваяцтвам іх гэнэтыкі і аднароднасьцю прычын, якія іх абумаўляюць.

4. „Мінэральная“ цытрынаварасчыняльная фосфарная кіслата заслугоўвае ўвагі і вывучэньня, як пры вывучэньні дынамікі  $P_2O_5$ , так і ў сэнсе характарыстыкі плодароднасьці глебы.

5. Антаганізма паміж намнажэньнем лёгкарухомых форм фосфарнай кіслаты і працэсам нітрыфікацыі на Стэбутаўскім полі не наглядалася. Паказаныя працэсы працякалі ў адным напрамку.

6. Пэрыядычна забалачваемыя западзіны, у сувязі, мусіць, з асобым напрамкам біялягічных працэсаў, якія ў іх адбываюцца, зьмяшчаюць вялічэзныя колькасьці цытрынаварасчыняльнай  $P_2O_5$ .

Загадчыку Аграхэмічнага Аддзелу праф. А. К. Кедраву-Зіхман за некаторыя парады пры пастаноўцы гэтай працы прынашу сваю падзяку.

А. Ю. Лявіцкі.



## Statik und Dynamik der Nährstoffhaushalt des Stebutischen Versuchsfeldes.

Als Schlussergebniss der Erforschung der Statik und Dynamik im Nährstoffverhältniss (Wassergehalt, Gesamt- $N$ ,  $NO_3$ ,  $P_2O_5$ ) und einiger physikalisch—kinetischer Eigenschaften ( $PH$ , adsorbirte Basen, Grad der Sättigung) des Stebutischen Versuchsfeldes der Gorkischen Ldw. Versuchsstation, das sich vorzüglich auszeichnet durch sein, infolge Zahlreicher Einsenkungen starkkonipirtes Mikorelief des Geländes, stellte sich seine völlige Ungleichförmigkeit in allen Beziehungen, sowohl in des Gesamt ausdehnung des Feldes, als auch hauptsächlich in der Geländeanordnung heraus. Im Anschluss hieran erwächst die dringende Frage einer gründlichen Durchsicht und Abänderung der bis hiezu auf dem Felde ausgeführten Forschungsarbeiten in Bezug auf die Methodik derselben, im Zusammenhang damit also auch ihrer räumlichen Anordnung, denn ohne dies wird das Feld nicht im Stande sein, praktisch wertvolle Ergebnisse aus seiner Arbeiten zu liefern.

Aus den Grundsätzen, denen eine allgemeine Bedeutung zukommt lässt sich Folgendes anführen:

1. Die Menge des in den einzelnen Horizonten (Schichtlagen) des Stebutischen Feldes zur Adsorption gelangenden  $Ca$  verhält sich in der Zeiteinheit nicht beständig. Diese Unterschiede werden hervorgerufen durch die Aufeinanderfolge folgender Vorgänge: einerseits durch Auswaschung der adsorbirten Basen durch Niederschläge, welche durch den Boden hindurchsickern, andererseits aber durch kapillares Aufsteigen löslicher Salze aus den niederen Horizonten bei dementsprechender Verdunstung des Wassers in den oberen Schichten.

2. Das  $PH$  des Bodens ist eine dynamische Grösse. Sie bewegt sich um irgend eine mittlere Zahl herum, die eben für den betreffenden Boden charakteristisch ist. Die Grösse der Schwankungen des  $PH_y$  ist bei verschiedenen Böden nicht gleichartig; sie steht in Abhängigkeit von dem Puffervermögen eines jeden Bodens und von der Widerstandskraft der Ableitenden Faktoren. Im Boden des Stebutischen Feldes liessen sich bedeutendere Schwankungen des  $PH$  nicht beobachten.

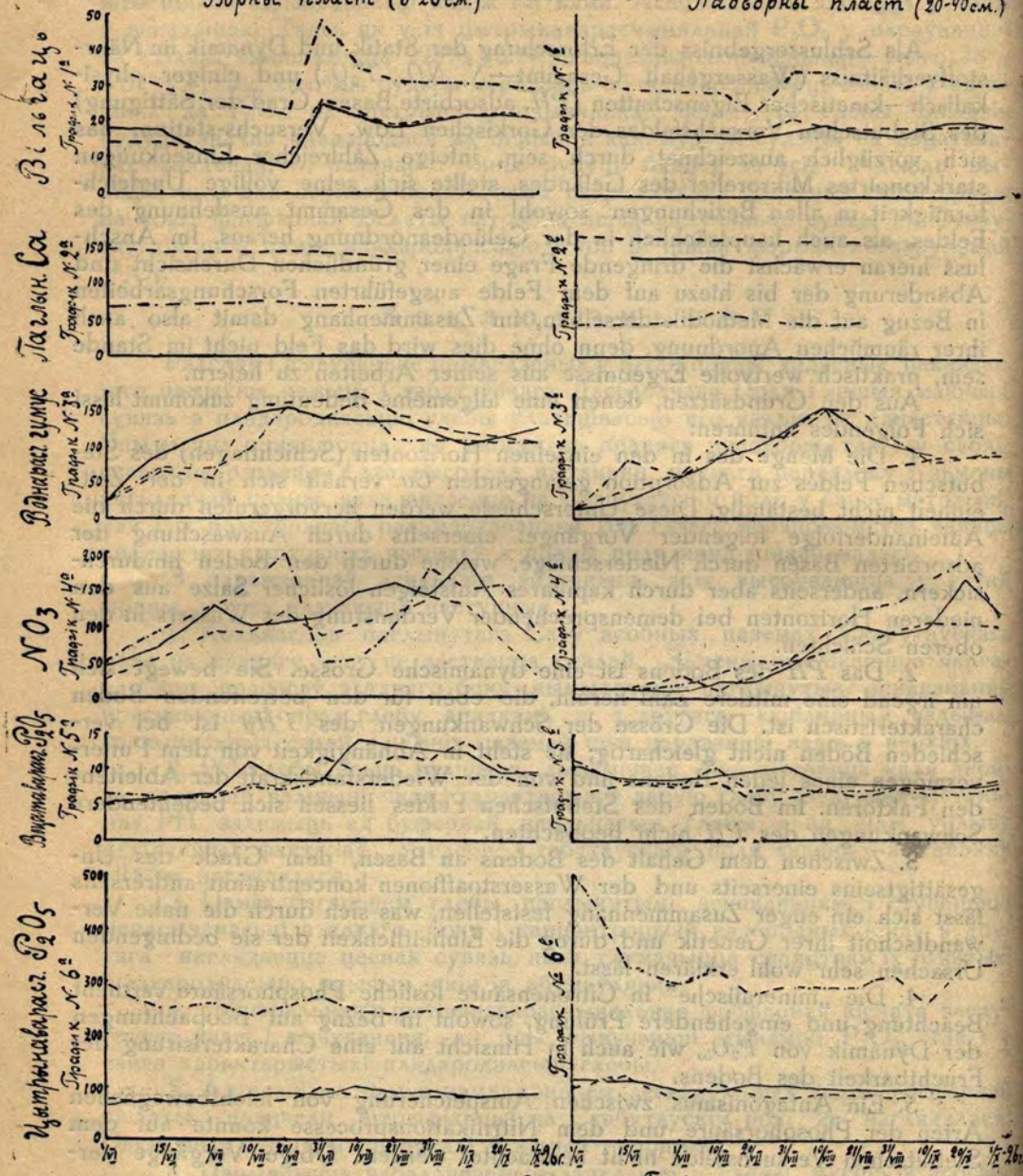
3. Zwischen dem Gehalt des Bodens an Basen, dem Grade des Ungesättigtseins einerseits und der Wasserstoffionenkonzentration andererseits lässt sich ein enger Zusammenhang feststellen, was sich durch die nahe Verwandtschaft ihrer Genetik und durch die Einheitlichkeit der sie bedingenden Ursachen sehr wohl erklären lässt.

4. Die „mineralische“ in Citronensäure lösliche Phosphorsäure verdient Beachtung und eingehende Prüfung, sowohl in Bezug auf Beobachtungen der Dynamik von  $P_2O_5$ , wie auch in Hinsicht auf eine Charakterisirung der Fruchtbarkeit des Bodens.

5. Ein Antagonismus zwischen Aufspeicherung von leichtbeweglichen Arten der Phosphorsäure und dem Nitrifikationsprocesse konnte auf dem Stebutischen Versuchsfelde nicht beobachtet werden. Obige Vorgänge verliefen in einigen Fällen in gleicher Richtung.

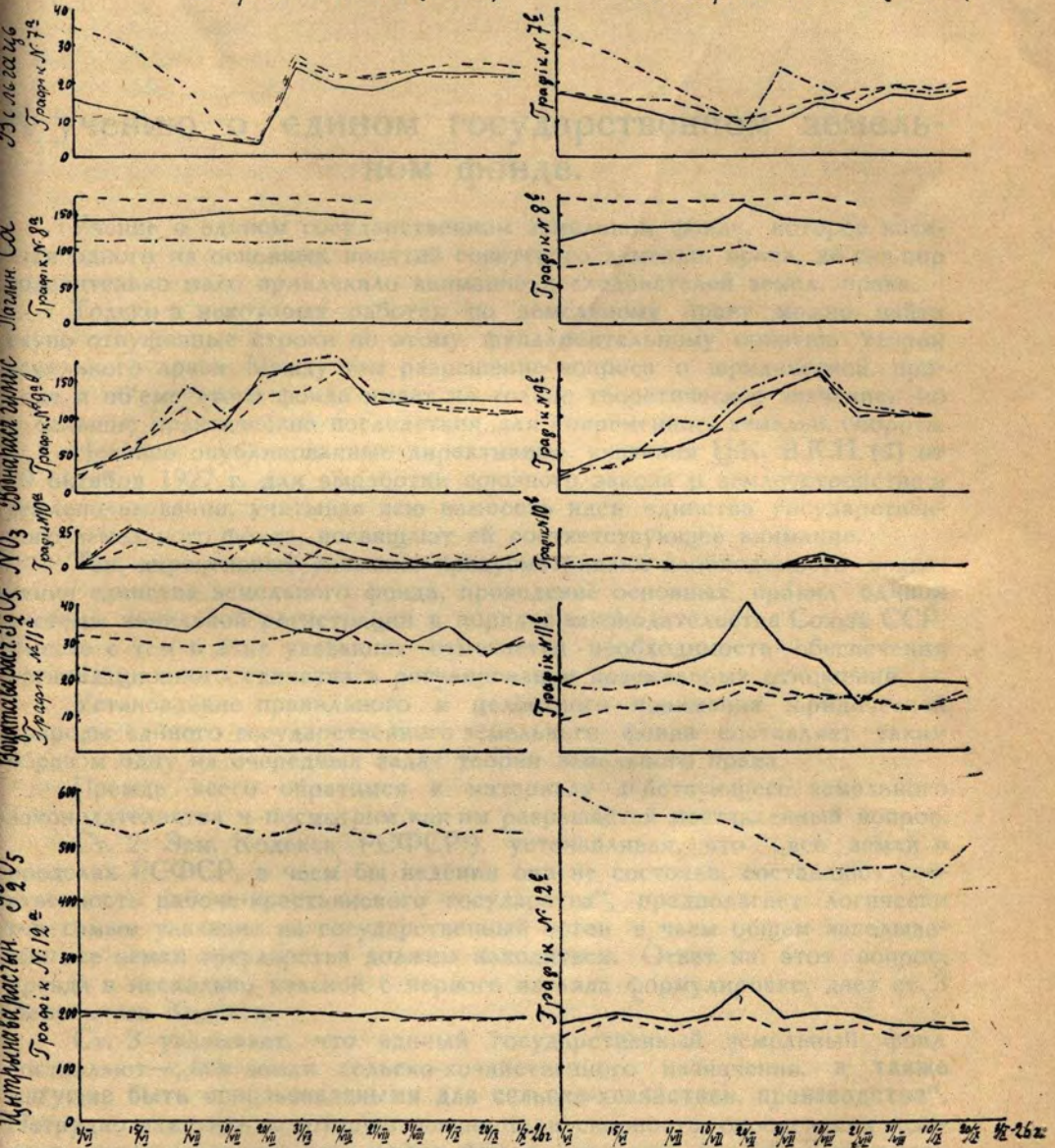
6. Das periodische Versumpfen der Bodeneinsenkungen steht offenbar mit einer besonderen Richtung der in ihnen verlaufenden biologischen Vorgänge in Zusammenhang, sie enthalten ungeheure Mengen in Citronensäure löslicher Phosphorsäure.

Ранки папар (угастак № 41).  
 Ворны пласт (0-20 см.) Падворны пласт (20-40 см.)



Умоўныя знакі: {  
 ————— Бузоб  
 - - - - - Сяіа  
 - · - · - Запаззіна

Пад культурай айса (Запольны уагаст).  
 Ворны пласт (0-20см)      Падворны пласт (20-40см)



Умоўныя знакі {  
 - - - - - Букар.  
 ————— Сойкі.  
 - · - · - Западзіна.

## К учению о едином государственном земельном фонде.

Учение о едином государственном земельном фонде, которое касается одного из основных понятий советского земельн. права, до сих пор сравнительно мало привлекало внимание исследователей земельн. права.

Только в некоторых работах по земельному праву можно найти скупо отпущенные строки по этому фундаментальному понятию теории земельного права. Между тем разрешение вопроса о юридической природе и объеме этого фонда имеет не только теоретическое значение, но и большие практические последствия для современного земельн. оборота.

Недавно опубликованные директивные указания Ц.К. В.К.П. (б) от 20 октября 1927 г. для выработки союзного закона о землеустройстве и землепользовании, учитывая всю важность идеи единства государственного земельного фонда, посвящают ей соответствующее внимание.

Так, директивные указания предусматривают необходимость сохранения единства земельного фонда, проведение основных правил единой системы земельной регистрации в порядке законодательства Союза ССР. Вместе с тем в этих указаниях отмечается необходимость обеспечения организационного единства в регулировании поземельных отношений.

Установление правильного и целостного понимания юридической природы единого государственного земельного фонда составляет таким образом одну из очередных задач теории земельного права.

Прежде всего обратимся к материалу действующего земельного законодательства и посмотрим как им разрешается поставленный вопрос.

Ст. 2. Зем. Кодекса РСФСР<sup>1)</sup>, устанавливая, что „все земли в пределах РСФСР, в чьем бы ведении они не состояли, составляют собственность рабоче-крестьянского государства“, предполагает логически тем самым указание на государственный орган, в чьем общем заведывании все земли государства должны находиться. Ответ на этот вопрос, правда в несколько неясной с первого взгляда формулировке, дает ст. 3 Земельного Кодекса.

Ст. 3 указывает, что единый государственный земельный фонд составляют—„все земли сельско-хозяйственного назначения, а также могущие быть использованными для сельско-хозяйствен. производства“. Нетрудно заметить некоторую неясность и спорность определения единого государственного земельного фонда, даваемого ст. 3-й Земельного Кодекса. Спорность заключается как в понятии „сельско-хозяйственного“ назначения земель, так и еще более в расшифровке того, что разумел законодатель под землями—„могущими быть использованными для сельско-хозяйственного производства“. Если последнему признаку не придавать ограничительного смысла, то вряд ли найдутся такие земли в пре-

<sup>1)</sup> В дальнейшем мы будем делать ссылки на соответствующие статьи Земельного Кодекса БССР в том случае, если нумерация его статей не будет совпадать с нумерацией Земельного Кодекса РСФСР.

делах государственной территории, которые не смогли бы быть при известных условиях использованы для сельско-хозяйств, производства.

В литературе земельного права по этому вопросу встречаем ряд противоречивых и не совпадающих вполне суждений.

Так, проф. С. П. Кавелин включает в состав единого государственн. земельного фонда лишь земли трудового пользования и государственные земельные имущества, не включая при этом земель городских и земель специального назначения<sup>1)</sup>.

Надо сказать, что такое толкование явно противоречит смыслу и значению ст. 3-й Зем. Кодекса, которая следует непосредственно за ст. 2-ой Зем. Кодекса и должна вскрывать реальную оболочку, в рамках которой осуществляется государственная собственность на землю. Ст. 3 по своему расположению в Зем. Кодексе и значению должна выражать ту мысль, что **все земли**, составляющие государственную собственность, находятся **в общем заведывании** одного государственного органа, т. е. Народного Комиссариата Земледелия и его органов. Говорить иначе значит допускать распыление (юридическое) национализированного земельного фонда по частям в соответствии с тем в чем непосредственном ведении или непосредственном пользовании находятся земли, т. е. пользоваться критерием, который будет необходим только в дальнейшем при установлении различных разрядов земель и то, если признавать, что право непосредственного пользования во всех случаях должно быть не связано с правом непосредственного ведения (или непосредственного распоряжения), как это утверждают некоторые авторы. Допустимость существования равноценных, не сподчиненных и не связанных фондов в корне противоречит объединяющему началу общего заведывания (скажем лучше обще-государственного управления), составляющему сердцевину системы национализации земли. Единый государственный земельный фонд **юридически** не совпадает с территорией государства при национализации земли. Государство владеет своим фондом, как собственник и размеры фонда могут изменяться в силу геофизических причин; территории же государство обладает в силу своего суверенного положения в международно-правовом обороте. В силу международных договоров, напр. при заключении мирного договора, территория государства может быть изменяема и тем самым изменятся границы и государственного земельного фонда. Представить же себе возможность при системе национализации земли того, чтобы государство—собственник продало часть своего фонда и тем изменило состав государственной территории—невозможно.

Приведенное выше толкование противоречит и формально ст. 3-й Зем. Кодекса, так как по существу каждый участок земли предполагается могущим быть использованным для нужд сельского хозяйства. С.П. Кавелин, учитывая наверно, что его точка зрения не совпадает с точным смыслом ст. 3-й Зем. Кодекса, предлагает проект собственной редакции этой статьи, а именно: „Все земли сел.-хозяйствен. назначения, а также земли, в установленном порядке, предназначенные для сельско-хозяйств. производства, составляют единый государственный земельный фонд, который находится в заведывании Народного Комиссариата Земледелия и его местных органов“. Конечно такая предлагаемая формулировка значительно отходит от смысла и значения действующей ст. 3-ей. Мы не склонны оспаривать некоторой неясности этой статьи, но неясность существует, по нашему мнению, не в том направлении, по которому стремится ее найти С. П. Кавелин.

<sup>1)</sup> См. его работу: „Земельное право и земельный процесс“. Воронеж.

В более правильной формулировке ст. 3-я должна выражать идею **общего заведывания** (общегосударственного управления) Народным Комиссариатом Земледелия **всеми землями** вне зависимости от того в чьем непосредственном ведении (по терминологии закона) или пользовании находятся такие земли. При этом может случаться, что общее заведывание может выразиться в сравнительно небольшом объеме воздействия на объект. Так, напр. в отношении земель специального назначения лишь к процессу первоначального отвода земли, ее учету и надзору за использованием земли, соответственно цели. Нельзя забывать также, что предназначение, а тем самым и объем земель городских и специального назначения—условно и может меняться в силу хозяйственно-административных оснований и находить свое формальное отражение в соответствующих публично-правовых актах.

Вопрос заключается не в объеме тех полномочий, которые имеет или должен иметь Народный Комиссариат Земледелия в отношении земель, входящих в состав единого государственного земельного фонда и находящихся в его общем заведывании, а в том факте, что все земли, составляющие государственную собственность, состоят на общем учете единого государственного органа.

Кажется совершенно ясна та мысль, что при системе национализации земли **не может быть бесхозяйственной земли**. Одна из существенных черт национализации земли заключается в том, что нет иного „хозяина“ (собственника) земли, кроме государства и что вещно-правовое господство последнего (а не только принцип территориального суверенитета) исключает аналогичные права всяких других субъектов.

Земельный Кодекс знает, напр., только бесхозяйные дворы, как совокупность имущественных, материальных ценностей, а не как часть территории, не состоящей на учете и не имеющей собственника. Если возьмем те свободные земли, в отношении которых допускается трудовая заимка, то их закон считает, хотя и не находящимися в чем либо пользовании и никому не предназначенными, но состоящими в непосредственном распоряжении государства (ст. 16 Зем. Кодекса РСФСР—аналогичная статья отсутствует в Зем. Кодексе БССР, так как в этой республике нет фонда земель, могущих быть объектом трудовых заимок). Если таким образом бесспорно, что не может быть в условиях советского земельного законодательства „бесхозяйной“ земли, то отсюда следует положение, что кем-то, каким-то государственным органом, которому поручается это от имени государства, должен вестись учет земли, которая должна вся в целом составлять единый государственный земельный фонд. Из сказанного следует, что **идея единого государственного земельного фонда неразрывно связана с системой национализации земли**.

Другой истолкователь Земельного Кодекса—Д. И. Иваницкий в учении об едином государственном фонде развивает близкую, но не совпадающую вполне с взглядами С. П. Кавелина, точку зрения<sup>1)</sup>. Отмечая, что власть „административно-нормативная“ и „судебно-юрисдикционная“ (термины Д. И. Иваницкого) принадлежит Народному Комиссариату лишь в отношении земель трудового пользования и государственных земельных имуществ, он говорит, что совокупность обоих названных разрядов земель и составляет единый государственный земельный фонд.

Указание разбираемого автора на то, что Народный Комиссариат Земледелия выполняет административную, нормативную и юрисдикционную функцию **только** в отношении двух упомянутых им разрядов земель,

<sup>1)</sup> Иваницкий, Д. И. Земел. Кодекс с комментариями. 2 изд., Вып. I стр. 24 и др.

неправильно в силу того, что ст. 3-я предоставляет, как мы отмечаем выше, право общего заведывания (или лучше сказать в соответствии с ст. 194 Зем. Код. РСФСР, ст. 176 Зем. Код. БССР—право общегосуд. управления) Народн. Ком. Зем. в отношении всех земель, при чем пределы и об'ем этого права определяются различно последующими статьями Зем. Кодекса для разных категорий земель. Из факта более значительной полноты полномочий Народного Комиссариата Земледелия в отношении земель трудового пользования и государственных земельных имуществ, чем земель городских и специального назначения, нельзя еще делать тот вывод, что Народный Комиссариат Земледелия совершенно не касается регулирования земельного оборота в связи и по поводу земель городских и специального назначения. Нельзя забывать, что не только об'ем и предназначение упомянутых земель может быть различным, как это мы указываем выше, но и об'ем прав Народного Комиссариата Земледелия может быть неодинаковым в зависимости от особенностей разрядов земель, входящих в состав единого государственного зем. фонда.

Наконец, высказывая свою точку зрения о едином государственном земельном фонде, Д. И. Иваницкий противоречит самому себе, указывая в других местах, что самое наделение городов землею производится органами „земельного ведомства“, что отвод земель специального назначения производится также этими же органами, а по минованию в них надобностей для целей отвода они поступают в состав государственных земельных имуществ (стр. 23), и затем, что „за земельными органами следует признать право на некоторый надзор за правильным (т. е. соответствующим целям отвода) использованием земель, отведенных из состава государственных земельных имуществ учреждениям, предприятиям и т. п. пользователям“ (стр. 31).

Расхождение в оценке понятия и состава „единого государственного земельного фонда“ отражается на взглядах различных авторов и на систему земельного права, а также и об'ем действия Земел. Кодекса.

Так, считая, что только земли трудового землепользования и государственные земельные имущества составляют единый государственный земельный фонд и являются землями сельско-хозяйственного назначения, С. П. Кавелин полагает наряду с этим, что Земельный Кодекс распространяется только на земли сельско-хозяйственные в указанном им значении (стр. 22 цит. раб.). При этом им отмечается, что „заглавие Зем. Кодекса не совсем соответствует его содержанию, он не дает законов о всякой земле, о всей земле (курс. С.П.К.), а лишь ограничивается землями сельско-хозяйственного назначения (стр. 15 цит. раб.). Из этих слов делается понятно следующее утверждение С. П. Кавелина:

„...Действия Земельного Кодекса при производстве землеустройства распространяется и на земли не сельско-хозяйственного значения, но **этим и ограничиваются.** После завершения землеустройства эти земли (городские и специального назначения) **уже окончательно выходят из сферы действия Земельного Кодекса** (курс. наш) и попрежнему подчиняются „каждая категория изданным для нее особым узаконениям“ (стр. 22 ц. р.).

Сходная точка зрения в вопросе об едином государственном земельном фонде приводит также и Д. И. Иваницкого к близким выводам относительно сферы действия Земельного Кодекса. Им утверждается, что только право трудового землепользования и „публично-земельное право органов земледелия“ (разряд государственных земельных имуществ) регулируются нормами Зем. Кодекса. Далее им делает вывод: „муници-

пальное же право (разряд городских земель) и ведомственное публично-земельное право (разряд земель специального назначения разных ведомств и учреждений) в Земельном Кодексе не содержится" (стр. 27 ц. сб. В. I). Оставляя в стороне своеобразие терминологии, которая вызывает возражения и понимая, что под „муниципальным“ правом он разумеет городское земельное право, как ветвь земельного (к этому дает повод помещаемое им в скобках указание на „разряд городских земель“), перейдем теперь к общей оценке выводов обоих авторов, касающихся системы земельного права.

Общая ошибка, по нашему мнению, в определении понятия единого государственного земельного фонда приводит, как видно, обоих авторов к любопытному, но далеко не соответствующему духу наших земельных законов, выводу, — что не существует единства обще-государственного управления землями, что в отношении земель городских и специального назначения не имеет действия Земельный Кодекс и, очевидно, в том числе и основные положения Зем. Кодекса (ст. ст. 1—8) и ряд статей его, прямо относящихся к указанным категориям земель. Правда, ст. 147 Земельного Кодекса (ст. 130 БССР) устанавливает, что земельные распорядки внутри городской черты определяются особыми узаконениями, но ведь необходимо иметь в виду, что **эти специальные узаконения не могут нарушать и выходит из рамок основных положений Зем. Кодекса.**

Между этими специальными узаконениями и общими началами Зем. Кодекса существует приблизительно такое же соотношение, какое имеется у обычных законов и конституционных норм. Кроме того надо иметь в виду, что спорные случаи применения положения о земельных распорядках в городах, изданного на основании ст. 147 Зем. Кодекса РСФСР и в БССР на основе ст. 130 Земельного Кодекса БССР, должны быть конечно разрешаемы в соответствии с основными положениями земельного права, заключающимися в Земельном Кодексе. При этом применение основных положений Земельного Кодекса должно иметь место не по аналогии, а в силу их обязательного значения для земельн. оборота. То обстоятельство, что действия земельных органов на земли внутри городской черты не распространяются и что земельные распорядки **внутри** этой черты определяются особыми узаконениями, несколько не меняет значение выставленного нами тезиса.

Поставим следующие вопросы:

1. Куда поступают земли в случае упразднения городского поселения или преобразования его в разряд сельских местностей? Очевидно, что в состав государственных земельных имуществ, из которого может быть произведено наделение земель в трудовое пользование.

2. Не принимает ли Народный Комиссариат Земледелия (его местные органы) участие в отводе земель городам? Принимает и весьма значительное.

3. Может ли Народный Комиссариат Земледелия снять с учета общий отвод городскому поселению, которое **в целом является непосредственным землепользователем** (о значении института непосредственного землепользования см. ниже)? Поскольку городское население в целом является непосредственным землепользователем (а не отдельные пользователи городских земельных участков, которые получают земли не в порядке первоначального наделения) и поскольку городские земли находятся в ведении органа власти (исполкома), постольку отпадает необходимость в предоставлении Народному Комиссариату Земледелия в отношении отдельных земельных участков **внутри** всего целого отвода городу



тех же полномочий, какими он обладает в отношении земель трудового землепользования, которое является непосредственным землепользованием.

Учитывая роль Народного Комиссариата Земледелия, как органа, в общем ведении которого находится государственный земельный фонд, Земельный Кодекс специально оговорил участие Народного Комиссариата Земледелия в выработке положения о земельных распорядках в городах, равно как впоследствии законодатель в самом положении о земельных распорядках в городах в нескольких случаях предусматривает участие Народного Комиссариата Земледелия в издании нормативных актов, касающихся городских угодий и определяют участие его в регулировании пользования городскими лесами.

Наконец, само положение о земельных распорядках в городах не есть самостоятельный кодекс, а акт, в своих основных началах подчиненный основам Земельного Кодекса. Работая последнее время специально в области городских земельных отношений, мы не раз убеждались в необходимости, при разрешении спорных случаев из практики городского земельного оборота или построения отдельных институтов городского земельного права (понимаемого нами как ветви общего земельного права), обращаться к основным началам земельн. права, выраженным в Земельном Кодексе. Говоря о городском земельном праве, мы не подразумеваем какой-то новой правовой дисциплины, как, скажем, делают некоторые авторы, настаивающие упорно на необходимости какого-то особого „городского права“. Нет, только в интересах простого удобства обозрения мы считаем возможным группировать нормы, относящиеся к регулированию земельных отношений внутри городской черты и имеющие при том некоторые свои особенности, вызываемые специфическими условиями жизни современного города. Указанные авторы недостаточно учли то обстоятельство, что различный сб'ем прав Народного Комиссариата Земледелия и его органов по обще-государственному управлению в отношении отдельных разрядов земель (наибольший в отношении государственных земельных имуществ и наименьший—городских земель) не имеет решающего значения для нахождения в составе единого государственного земельного фонда тех или иных разрядов земель.

Надо сказать, что неверную перспективу для понимания понятия единого государственного земельного фонда могло дать частично направление законодательства, которое в течение ряда лет упоминает во многих актах о различных „фондах“, являющихся на самом деле лишь отдельными частями по существу одного и того же земельного фонда. Так, законодательству известно понятие „лесного“ и „торфянного“ фондов (ранее существовал луговой государственный фонд). Однако, надо заметить, что оба „фонда“ находятся не только в обще-государственном управлении Народного Комиссариата Земледелия, но и в его хозяйственной эксплуатации (на практике возможна передача Народным Комиссариатом Земледелия отдельных лесных массивов, участков в пользование других предприятий, организаций и т. п.). Отграничение этих фондов и их изолированное положение постепенно начинает изживаться. Так, из состава прежнего единого лесного фонда выделены леса местного значения (составлявшие довольно большую величину по Союзу ССР,—по сводным данным 4-го Съезда Советов Союза ССР отмечается передача крестьянам лесов местного значения в размере около 21.000000 десятин), которые подчинены режиму, близкому к землям трудового пользования. Понятие торфянного фонда весьма условно, так как в законодательстве различаются торфяники на землях государственных земельных имуществ.

и на землях трудового пользования, в зависимости от чего устанавливаются различные условия их использования. Затем не исключена возможность в будущем, вообще, передача торфяников на землях трудового пользования непосредственно трудовым землепользователям по аналогии с лесами местного значения. Принципиально можно было бы сказать, что нет надобности в понятии особого лесного или торфяного фондов, ибо каждый лесной участок или торфяник является участком, могущим быть использованным для сельско-хозяйственного производства (ст. 3-я Зем. Кодекса) и, следовательно, составляет часть общего единого государственного земельного фонда. Особенность этих „фондов“ только та, что в силу особых своих природных, в данный момент, свойств они предназначаются под выращивание древесины или добычу торфа, становясь таким образом землями специального назначения. Чтобы не быть голословными, обратимся к ст. 155 Зем. Кодекса РСФСР (ст. 138—БССР), в которой определенно упоминается, что в составе земель специального назначения входят земли под лесами и горными разработками.

Также мы не можем разделять те мысли, которые высказываются о природе единого государственного земельного фонда проф. Б. С. Мартыновым в его книге— „Земельный строй и земельные отношения (Изд. Наука и Школа—Ленинград, 1925 г.). Давая тонкий и интересный анализ понятия национализации земли и отличительных черт государственной собственности, Б. С. Мартынов в вопросе о природе единого государственного земельного фонда не развил целостного и правильного построения понятия фонда. Его фраза о том, что при переходе земельного участка от одного государственного предприятия к другому государственный земельный фонд не дробится на части между ними и что „государственный земельный фонд остается единым и нераздельным“ (стр. 8 цит. соч.), как будто дает представление о том, что им разделяется точка зрения об единстве земельного фонда. Однако, в других местах встречаются уже другие мысли: „земли, предназначенные для сельско-хозяйственного производства, образуют в составе государственной земли **отдельный фонд**“ (курс. наш)...., говоря о земле, приходится иметь в виду различные земельные фонды; их организационные принципы не во всем совпадают и о них приходится говорить в отдельности о каждом“ (стр. 5). Из последних слов как-будто следует, что момент различия организационного охвата земель заслонил перед автором важнейший правовой институт современного земельного права—единство фонда.

Надо отдать должное автору в том, что ему самому кажется неудобным такое раздробление фондов и отсутствие связующего звена и он стремится найти выход в возможности проведения планового начала в земельном хозяйстве во всем его целом и он выдвигает необходимость „увязки“ и директивных указаний планирующего центра (стр. 6). Мы думаем, что вряд ли можно признать мысль о замене юридического понятия единого государственного земельного фонда и связанного с ним общего учета земель понятием „увязки“ или „планированием“, не имеющими юридического значения.

Количественное преобладание земель, предназначенных для сельско-хозяйственного промысла, приводит автора к признанию, что: „земельный фонд у нас мыслится прежде всего как фонд сельско-хозяйственный“ (стр. 19). В связи с этим вполне ясны следующие слова, целиком определяющие точку зрения автора в этом вопросе: „земли сельско-хозяйственного назначения, а также земли, могущие быть использованными для сельско-хозяйственного производства, за исключением из них всех

тех площадей, которые получили временно или навсегда специальное назначение (курс. наш), составляют единый государственный земельный фонд (курс. Б.С.М.), находящийся в заведывании НКЗ и его местных органов (ст. 3 Зем. Кодекса). Этот фонд по признаку своей хозяйственной эксплуатации распадается на две группы земель: земли трудового пользования и государственные земельные имущества" (стр. 22). Возможно придерживаться любых точек зрения и доказывать их логическую и принципиальную ценность, но при этом казалось бы нет большой необходимости делать ссылки на не соответствующую толкованию статью. Так статья 3 Зем. Кодекса, на которую ссылается Б. С. Мартынов гласит как-раз обратное, а именно, что: „все земли сельско-хозяйственного назначения, а также могущие быть использованными для сельско-хозяйств. производства, составляют единый государственный земельный фонд, который находится в заведывании Народного Комиссариата Земледелия и и его местных органов“.

Не трудно видеть, что Б. С. Мартынов вместо слов закона: „все земли“, говорит—„земли... за исключением“ земель городских и специального назначения, т. е. в сущности предлагает проект новой редакции ст. 3 Зем. Кодекса. В соответствие со своими выводами он также как и другие выше указанные авторы приходит к заключению, что Земельный Кодекс есть Кодекс земель только сельско-хозяйственных (в тесном смысле). При этом им отмечается, что если Зем. Кодекс и „содержит в себе нормы, касающиеся других разрядов земель (городских, лесных, горных), то лишь в качестве норм совершенно специального характера“.

Если бы можно было признать, что статьи Зем. Кодекса РСФСР—144—153 (о городских землях), ст. 155 (о землях спец. назначения)—по БССР соответственно 127—136 и 138—имеют „совершенно специальный характер“, то неужели ряд статей о землеустройстве и земельной регистрации, имеющие применение к городским землям и землям специального назначения, а также и статьи 1—8 Зем. Кодекса (включенные в Кодекс, как „основные положения“ и имеющие значение для отдельных разрядов земель) можно также рассматривать, как имеющие „совершенно специальный характер“?

Если с указанными авторами (проф. С. П. Кавелин, проф. Б.С. Мартынов и Д. И. Иваницкий) мы не можем согласиться в их теоретических выводах, то во всяком случае мы отдаем должное последовательности в развитии ими их теоретических взглядов на затронутый нами вопрос. Переходя же к оценке последнего автора, чьи соображения по поводу вопроса об едином государственном земельном фонде мы предполагаем разобрать, а именно к Д. С. Розенблюму, мы попадаем в несколько затруднительное положение. В его работе (Земельное право РСФСР, 1928 г.), содержащей изложение действующих указаний и практики по земельным делам и сравнительно мало касающейся теории земельного права, находим как-бы мимоходом оброненные, противоречивые соображения по интересующему нас вопросу.

По взаимно не согласным и противоречивым, разбросанным в разных местах книги, фразам приходится делать заключение о взглядах автора. Так, автор, касаясь деления земель на земли непосредственного пользования и государственные земельные имущества, говорит, что это деление: „не должно быть понимаемо в том смысле, что земельный фонд государства расколот на две правовые части, одна с другой не связанные, что государство—собственник, выделив тем или иным субъектам право земли в непосредственное пользование тем самым отказалось от всякого

контроля над этими землями“ (стр. 134 ук. раб.). Соображение о целостности фонда и сохранности контроля государства надо признать правильным. Далее отметим, что автор в приводимой им классификации включает земли городские и специального назначения в состав государственного земельного фонда, как земли непосредственного пользования (стр. 141 цит. раб.).

В других же местах работы встречаем указания обратного характера и противоречащие только что приведенным. Напр. указывается, что земли специального назначения выходят из сферы действия Зем. Кодекса (стр. 138) и „городские земли по выделению своем образуют самому себе довлеющий особый земельный фонд“ (курс наш) и ошибочно отмечается что „закон не предусматривает возможность возврата их в состав государственных земельных имуществ“ (стр. 362). Нам бы хотелось и этому автору повторить вопрос: куда же поступают бывшие городские земли в случаях преобразования городов в сельские поселения (или дачные)—случаи теперь вполне возможные? Не могут же после юридического упразднения городских поселений бывшие городские земли остаться в довольно таки странном состоянии—„самому себе довлеющего особого земельного фонда“? Что-то нам не приходилось встречать такого правового статуса в земельном обороте.

Если считать, что последние соображения именно и составляют истинные воззрения автора, о чем все же приходится догадываться, то уже можно не удивляться, когда Д. С. Розенблюм высказывает, что вне его исследования—„остаются и правоотношения по пользованию землями не сельско-хозяйственного назначения: в промышленности, горном деле, городском хозяйстве и пр. Соответственно строению советской правовой системы эти правоотношения изучаются в праве промышленном, горном, городском и т. д.“ (стр. 10). Весьма характерны строки, в которых автор говорит, что—„изложение земельных отношений в городах, относясь к области коммунального права (курс наш), выходит за пределы земельного права“... (стр. 366).

Таким путем земельное право упрощается до совокупности норм, регулирующих трудовое землепользование и государственные земельные имущества. Неизвестно все же какие нормы будут считаться земельными отношениями в городах основными? Больше недоумение вызывает неоднократное упоминание автором кокого-то „коммунального“ или „городского“ права. Если бы речь шла об земельном деле в городах, как предмете преподавания, в котором бы были сосредоточены правовые, экономические, финансовые, особенности земельного дела в городах или же вопрос возникал о городском земельном праве, как ветви земельного права, то вопрос был бы ясен и правильно поставлен. Признавая единство государственного земельного фонда, как основное понятие земельного права в условиях национализации земли, мы считаем, что эта точка зрения должна отразиться и в системе земельного права. Земельный оборот не может быть изучаем целой группой „различных земельных прав“ и к тому же не связанных единством общих начал. Конечно, далеко не бесполезно в целях практических и даже теоретического изучения выделять какие-либо ветви единой дисциплины земельного права, но, очевидно, у автора подразумевается не городское земельное право, как ветвь земельного общего права, ибо он упорно откидывает определение „земельное“ оставляя только наименование—„городское“ или „коммунальное“. Остается предположить, что он имеет в виду какую-то особую правовую дисциплину, охватывающую всю совокупность правоотношений, порожд-

даемых особенностями коммунальной жизни. Было бы весьма любопытно познакомиться с содержанием такой многообещающей дисциплины, если она будет сотворена. Нам кажется, что она походила бы на модную берлинскую кино-фильму: „Симфония мирового города“.

После сделанных нами критических замечаний относительно взглядов, высказываемых в литературе земельного права по интересующему нас вопросу, перейдем к уяснению тех юридических институтов, понимание которых поможет установлению правильной точки зрения на природу и об'ем единого государственного земельного фонда. Как можно видеть из изложенного, неправильности в определении понятия фонда, в значительной мере, зависят от недостаточно тщательного анализа как характера и об'ема правомочий, которыми обладает Народный Комиссариат Земледелия по регулированию единого государственного земельного фонда, так взаимного сопредельного значения этих правомочий с правом непосредственного пользования. Остановимся сперва на анализе права обще-государственного управления, а затем коснемся основных признаков института непосредственного пользования.

Неясность характеристики правомочий Народного Комиссариата Земледелия в литературе может быть об'яснена тем двойственным положением, которое занимает этот Комиссариат в земельном обороте. Народный Комиссариат Земледелия действует как в качестве органа регулирующего земельные отношения, так и в качестве хозяйствующего субъекта, ведущего эксплуатацию земель. При чем, эти две стороны его земельно-правового бытия причудливо переплетаются, принимая своеобразные сочетания.

Полномочия Народного Комиссариата Земледелия слагаются из:

1. Права общего заведывания всеми землями (по ст. 3-й Земельного Кодекса), или, согласно принимаемой нами терминологии—права обще-государственного управления землями.

2. Право непосредственного распоряжения, предполагающего тем самым и право непосредственного пользования (ст. 4 Зем. Кодекса, ст. 5-я дает излишне сгущенный термин „непосредственного государственного владения“) в отношении не всех земель, а только государственных земельных имуществ.

Пределы и об'ем функций управления (административная, нормативная и юрисдикционная), осуществляемых Народным Комиссариатом Земледелия, различны в отношении отдельных разрядов земель и могут быть выражены в восходящей гамме.

Прилагаемая таблица пытается в схематическом виде наметить ту пирамиду различных нарастающих полномочий Народного Комиссариата Земледелия, которые имеются у него, как у хранителя единого государственного земельного фонда и обладателя от имени государства земельными имуществами: (см. табл. на 11-й стр.).

Из этой таблицы видно, что наибольший об'ем полномочий имеется у Народного Комиссариата Земледелия в отношении разряда государственных земельных имуществ. Народный Комиссариат Земледелия не только полностью осуществляет право обще-государственного управления, но и имеет кроме того право непосредственного пользования, т. е. возможность осуществлять хозяйственную эксплуатацию любым способом (поскольку закон не установит каких-либо пределов)—путем ли непосредственного хозяйствования (на основе госбюджетных ассигнований), или путем образования хозрасчетных предприятий (сельско-хозяйственные тресты, отдельные советские хозяйства и т. п.), или, наконец, путем сдачи

	Непосредственное пользование	Имущества			
Право общегосударственного управления	Надзор за соблюдением правил пользования и установление таковых	Имущественные	Имущества		
	Надзор за использованием земли согласно цели	Земельные	Пользования	Назначения	
	Первоначальное наделение, обратное поступление в фонд и определение границ	Государственные	Трудового	Специального	Земли
	Общий учет земель	Государственные	Земли	Земли	Городские
На основе государственной собственности в пределах территориального суверенитета					

в арендное пользование (срочное или без срока, платное или бесплатное). Закон говорит, впрочем, не о непосредственном пользовании, а о „непосредственном распоряжении“ (ст. 4 Зем. Кодекса). Однако, надо думать, что в понятие „непосредственного распоряжения“ должно входить „право непосредственного пользования“, ибо иначе не было бы понятно, как Комиссариат, ими не обладая в отношении земель до их выделения, может предоставлять земли из фонда различным держателям именно на этом праве. Вводя термин „непосредственное распоряжение“, составители Земельного Кодекса наверно имели в виду, кроме права непосредственного пользования, также и элементы права общегосударственного управления землями. Соединяя же эти полномочия в одно целое, они охватили его термином „непосредственного распоряжения“, что это так, то это видно из следующей ст. 5-ой, в которой говорится „земли непосредственного государственного владения“ являются государственными земельными имуществами. Таким образом законодатель выявляет полномочия Комиссариата в отношении государственных земельных имуществ, как органа управления и как непосредственного пользования, не разделяя их вполне точно в законе. Понимать право непосредственного распоряжения нельзя, не устанавливая его публично-правовое значение, ибо цивилистическое понимание его в смысле полномочия, дающего право „отчуждать“ имущество, противоречило бы в корне строю земельных отношений, созданных на почве национализации земли.

Далее наиболее полно охватываемым обще-государственным управ-

лением Народного Комиссариата Земледелия является разряд земель трудового пользования. Правовое положение этого разряда отличается от разрядов земель специального назначения и городских тем, что в отношении его Комиссариат проводит надзор за соблюдением правил пользования, устанавливаемых законом, а в некоторых случаях и непосредственно самим Народным Комиссариатом Земледелия, и которым регулируют деятельность отдельных землепользователей и осуществление ими задач. Этого полномочия, т. е. регулирования использования объекта, не имеется у Комиссариата в отношении земель специального назначения у которых имеется единый непосредственный землепользователь в лице соответствующего ведомства. Ведомство является непосредственным землепользователем, пользование которого обусловлено надобностью в землях ради специальной цели и регулирует в силу закона внутренние земельные распоряжки в пределах отвода и управляет землями „на основании особых о том правил“. Также полномочие Народного Комиссариата Земледелия по регулированию пользования землей в пределах отвода не имеет своего приложения в отношении земель внутри городской черты.

Отношение Народного Комиссариата Земледелия к землям специального назначения, сравнительно с землями городскими, выявляется в праве его наблюдать за использованием ведомствами и учреждениями земель соответственно той цели, для которой произошло передача их из фонда. Из совокупного смысла основной части и примечания ст. 155 Зем. Кодекса (ст. 138—БССР) следует, что земельные органы обязаны наблюдать за использованием согласно цели, чтобы иметь возможность установить момент—„минования надобности“ (как говорит Кодекс) у ведомств в означенных землях и перечислить в состав государственных земельных имуществ.

Наконец, в отношении всех земель Народный Комиссариат Земледелия проводит наблюдение за процессом первоначального наделения землями и обратного их поступления в единый государственный фонд (а тем самым и определение их границ), а также ведение общего учета всех земель. Эти элементы регулирующей функции Народного Комиссариата Земледелия в земельном обороте нельзя оспаривать, если внимательно подойти к анализу его правомочий по каждому разряду земель. Некоторым прорывом может показаться с первого взгляда тот факт, что существуют специальные правила для регистрации городских земельных участков и что общая земельная регистрация земельных органов не распространяется на участки городской земли. Эти данные дали повод Д. С. Розенблюму высказать ошибочную точку зрения, что „городские земли“ не состоят на учете Народного Комис. Земледелия (стр. 362 цит. раб.).

Правильно надо сказать иначе, что не „городские земли“, как целостный отвод, а лишь отдельные земельные участки пользователей (вторичных держателей земли) внутри городской черты. Совершенно бесспорно, что права на эти участки являются непосредственными правами пользования, а не непосредственными первоначальных держателей. Посредственный характер таких участков проявляется еще в том, что передача их пользователями части своих участков определяется не как аренда, а как субаренда (ст. 15. Полож. о земел. распоряжках РСФСР). Общему учету земельных органов и не подлежат эти участки, так как таковой учет осуществляется Народным Комиссариатом Земледелия, как хранителем единого государственного земельного фонда, только в отно-

ношении отвода непосредственному пользователю, т. е. городскому поселению в целом. Отвод земли городам, связанный с определением их границ (городской черты), производится в землеустроительном порядке. Акты же землеустройства учитываются и хранятся общей земельной регистрацией.

Значение общего учета, производимого земельными органами, надо признать особенно важным в виду того, что при национализации земли, в отличие от режима частной собственности, собственником и при том единственным является государство, которое крайне заинтересовано в учете своих земель и порядке отвода их непосредственным пользователям. Эти положения, как мы уже отмечаем, приобретают теперь свою особую значимость в виду того, что проектируется создание основных правил одной системы земельной регистрации, устанавливаемых в порядке законодательства Союза ССР.

Идея единства учета земель непосредственных пользователей не противоречит установлению внутри предоставленных им отводов специальных регистраций отдельных участков. Так, существует учет отвода городскому поселению, вместе с тем внутри городской черты существует своя особая регистрация, а на землях транспорта, входящих в состав городских земель, но изъятых из непосредственного ведения соответствующих исполнительных комитетов, может быть свой внутренний учет земель (см. Полож. о землях, предоставленных транспорту).

После анализа права обще государственного управления землями остановимся вкратце на основных чертах права непосредственного пользования, о котором мы не раз упоминали выше. Это право **нельзя сливать юридически** с правом обще государственного управления, хотя бы фактически эти два правомочия и принадлежали иногда одновременно одному субъекту (напр. государственные земельные имущества).

Право непосредственного пользования земли принадлежит не всем вообще пользователям земель, а тем, которым силою закона земля предоставлена именно на этом основании. На основании закона таким правом обладают трудовые землепользователи, городские поселения, государственные учреждения и предприятия. Мы уже указывали, что, хотя закон говорит, что государственные земельные имущества состоят в непосредственном распоряжении<sup>4</sup> земельных органов, однако надо придти к выводу, что право непосредственного пользования также присуще и этому разряду земель.

К основным признакам права непосредственного пользования надо отнести: 1. Право непосредственного пользования, являясь вещным правом, устанавливается силою закона непосредственно от государства. 2. Это право—бессрочно и хотя формально *ex lege* не следует его безвозмездность, но в земельном обороте этот принцип установился *de facto*. 3. Непосредственный пользователь может передать земли в срочную аренду на условиях, устанавливаемых законом. 4. Титул права—публично правовой акт.

Мы, конечно, не даем исчерпывающий перечень этих признаков и не оговариваем тех общих положений советского земельного права, которые внутренне присущи каждому правоотношению.

На основе наших замечаний о природе и объеме единого государственного земельного фонда, о взаимном отношении права обще государственного управления и непосредственного пользования, мы можем подойти теперь к формулировке наших выводов.



## В Ы В О Д Ы:

1. Единый государственный земельный фонд включает все земли, являясь материальным выражением системы национализации земли.
2. Этот фонд находится в обще государственном управлении Народного Комиссариата Земледелия.
3. Обще государственное управление Народного Комиссариата Земледелия распространяется на все разряды земель. Степень же воздействия при регулировании земельного оборота различна в отношении отдельных разрядов земель.
4. Правовой статус земель, входящих в единый государственный земельный фонд, складывается из наличия права обще-государственного управления и права непосредственного пользования первоначальных держателей земель.
5. В отношении государственных земельных имуществ указанные два момента не различаются формально законом и дается слитное определение (право непосредственного распоряжения)-
6. Необходимо резко различать право непосредственного пользования первоначального держателя земли от посредственного пользования вторичного держателя.
7. Общие начала Земельного Кодекса имеют применение в отношении всех разрядов земель и земельных правоотношений.
8. Развитие специальных ветвей земельного права (городское земельное, лесное и др.) не может уменьшать ценность и значение построения науки земельного права, охватывающей земельные правоотношения в целом.

*И. Евстигнев.*

### О моментах инерции.

1. В VI-м томе Записок Белорусской Государственной Академии Сельского Хозяйства проф. А. А. Кравцов изложил графический способ определения изменения моментов инерции плоских фигур при повороте осей. Математическое обоснование способа проф. Кравцова можно значительно упростить.

Обозначим моменты инерции для данной прямоугольной системы через  $I_1, I_2$  и  $I_{1.2}$ . При повороте осей на угол  $\alpha$  эти моменты инерции пусть переходят в  $I_x, I_y$  и  $I_{xy}$ .

Как известно, новые моменты инерции выражаются через старые таким образом:

$$\left. \begin{aligned} I_x &= I_1 \cos^2 \alpha + I_2 \sin^2 \alpha - I_{1.2} \sin 2\alpha \\ I_y &= I_1 \sin^2 \alpha + I_2 \cos^2 \alpha + I_{1.2} \sin 2\alpha \\ I_{xy} &= \frac{I_1 - I_2}{2} \sin 2\alpha + I_{1.2} \cos 2\alpha \end{aligned} \right\} (1)$$

при чем  $I_x + I_y = I_1 + I_2 = \text{const.}$

Моменты инерции  $I_x$  и  $I_y$  приобретают наибольшее и наименьшее значения для значений угла  $\alpha$  (обозначим эти значения через  $\omega$ ), удовлетворяющих соотношению

$$\text{tg } 2\omega = \frac{2I_{1.2}}{I_2 - I_1} \quad (2)$$

Отсюда

$$I_{1.2} = \frac{1}{2} (I_2 - I_1) \text{tg } 2\omega \quad (3)$$

Подставив это выражение в формулы (1), легко находим, что

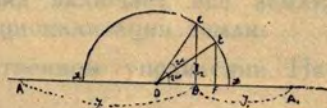
$$\left. \begin{aligned} I_x &= \frac{1}{2} (I_1 + I_2) - \frac{1}{2} \frac{(I_2 - I_1)}{\cos 2\omega} \cos (2\omega - 2\alpha) \\ I_y &= \frac{1}{2} (I_1 + I_2) + \frac{1}{2} \frac{(I_2 - I_1)}{\cos 2\omega} \cos (2\omega - 2\alpha) \\ I_{xy} &= \frac{1}{2} \frac{(I_2 - I_1)}{\cos 2\omega} \cdot \sin (2\omega - 2\alpha) \end{aligned} \right\} (4)$$

1) Для угла  $\omega$  получаем два значения, отличающиеся друг от друга на  $90^\circ$

Эти формулы легко построить.

Пусть  $I_2 > I_1$  и  $I_{1,2} > 0$

Строим сначала  $\frac{1}{2}(I_1 + I_2)$ , т. е. откладываем на произвольной прямой в каком ни будь масштабе величины  $I_2$  и  $I_1$  и делим (в точке  $O$ ) весь отрезок  $AA_1$  пополам.



Черт. 1.

Заметив, что

$$OB = \frac{1}{2}(I_2 - I_1)$$

видим, что для построения угла  $2\omega$  по формуле (3) надо на перпендикуляре в точке  $B$  отложить отрезок  $BC$ , равный  $I_{1,2}$ <sup>1)</sup> Угол  $BOC$  и будет искомым углом  $2\omega$ <sup>2)</sup>. Вместе с тем мы получили и отрезок

$$\frac{\frac{1}{2}(I_2 - I_1)}{\cos 2\omega} = OC \quad (5)$$

Для построения последних членов формул (4) описываем около точки  $O$  радиусом  $OC$  окружность, строим угол  $COE$  равный  $2\alpha$ <sup>3)</sup> и опускаем перпендикуляр  $EF$ . Ясно, что

$$I_x = FA_1, \quad I_y = AF, \quad I_{xy} = FE$$

Формулы (4) можно представить несколько в другом виде, введя вместо  $I_1$  и  $I_2$  главные моменты инерции  $i_1$  и  $i_2$  (минимальный и максимальный). Выражения главных моментов инерции даются формулами (4) при  $\alpha = \omega$ .

$$i_1 = \frac{1}{2}(I_1 + I_2) - \frac{\frac{1}{2}(I_2 - I_1)}{\cos 2\omega}$$

$$i_2 = \frac{1}{2}(I_1 + I_2) + \frac{\frac{1}{2}(I_2 - I_1)}{\cos 2\omega}$$

$$i_{1,2} = 0^4)$$

Отсюда

$$\frac{\frac{1}{2}(I_2 - I_1)}{\cos 2\omega} = \frac{i_2 - i_1}{2} \quad (6)$$

<sup>1)</sup> При положительном  $I_{1,2}$  отрезок откладываем вверх при отрицательном вниз.

<sup>2)</sup> Формула (2) показывает, что всегда надо откладывать сначала  $I_2$  и уже далее  $I_1$ . Если напр.  $I_{1,2} < 0$  и  $I_1 > I_2$ , то  $\text{tg } 2\omega > 0$ , т. е. угол  $2\omega$  оканчивается или в первой или в третьей четвертях. Поэтому отрицательную величину  $I_{1,2}$  приходится строить в третьей четверти; значит, следует отложить сначала меньший момент  $I_2$ .

<sup>3)</sup> Или угол  $CD, E$  равный  $\alpha$ .

<sup>4)</sup> Т. е. центробежный момент инерции для главных осей равен нулю.

А потому

$$\left. \begin{aligned} I_x &= \frac{1}{2} (i_1 + i_2) - \frac{1}{2} (i_2 - i_1) \cos (2\omega - 2\alpha) \\ I_y &= \frac{1}{2} (i_1 + i_2) + \frac{1}{2} (i_2 - i_1) \cos (2\omega - 2\alpha) \\ I_{xy} &= \frac{1}{2} (i_2 - i_1) \sin (2\omega - 2\alpha) \end{aligned} \right\} \quad (7)$$

Сравнение формул (5) и (6) показывает, что радиус окружности есть полуразность главных моментов инерции. А потому на чертеже (I) главные моменты инерции представлены отрезками

$$i_1 = DA_1 \quad i_2 = AD$$

В случае, если направление взятой прямой  $AA_1$  совпадает с одним из главных направлений, можно пользоваться теми же формулами (4) или (7), положив в них  $\omega$  равным нулю или 90 градусам (в зависимости от того, какое из двух главных направлений должно совпадать со взятой прямой).

Так как в этом случае центробежный момент инерции  $i_{1,2} = 0$ , то точка  $C$  совпадает с точкой  $B$  и, след., надо описать около  $O$  окружность радиусом  $= OB$ . В остальном построение то же.

2. Обозначим площадь данной фигуры через  $U$ , радиусы инерции для осей  $x$  и  $y$  через  $R_x$  и  $R_y$  и главные радиусы инерции через  $r_1$  и  $r_2$ . Все эти радиусы определяются соотношениями

$$\begin{aligned} I_x &= U \cdot R_x^2 & I_y &= U \cdot R_y^2 \\ i_1 &= U \cdot r_1^2 & i_2 &= U \cdot r_2^2 \end{aligned}$$

Если направления данных осей совпадают с главными направлениями, то

$$\left. \begin{aligned} R_x^2 &= r_1^2 \cos^2 \alpha + r_2^2 \sin^2 \alpha \\ R_y^2 &= r_1^2 \sin^2 \alpha + r_2^2 \cos^2 \alpha \\ R_{xy}^2 &= (r_1^2 - r_2^2) \sin \alpha \cdot \cos \alpha \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

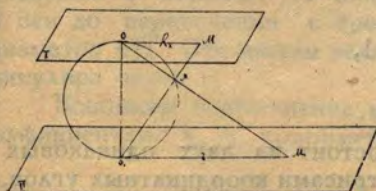
Будем считать эти уравнения за уравнения кривых в полярных координатах и преобразуем эти кривые в новые кривые таким образом.

Строим шар произвольного радиуса, касающийся плоскости кривых в полюсе  $O$  и проводим вторую плоскость, касательную к шару в противоположной точке  $O_1$ . Отобразим кривые (8) на вторую плоскость.

Пусть  $OM = R_x$  один из радиусов векторов первой кривой (8).

Соединяем точки  $M$  и  $O_1$ ; точку  $N$  пересечения прямой  $MO_1$  с шаровой поверхностью соединяем с полюсом  $O$ . Точка  $M_1$  есть отображение точки  $M$  на второй плоскости. Если обозначим радиус вектор  $O_1M_1$  через  $r$ , то, как легко видеть,

$$R_x \cdot r = d^2, \quad (9)$$



Черт 2.

где  $d$  — диаметр шара.

Чтобы получить знакомый результат, примем за диаметр шара среднее геометрическое из главных радиусов инерции, т.е., пусть

$$d = \sqrt{r_1 r_2}$$

В таком случае преобразование (9) переводит первую кривую (8) на первой плоскости в кривую

$$\frac{1}{r^2} = \frac{\cos^2 \alpha}{r_2^2} + \frac{\sin^2 \alpha}{r_1^2}$$

на второй плоскости. В декартовых координатах уравнение преобразованной кривой есть

$$\frac{x^2}{r_2^2} + \frac{y^2}{r_1^2} = 1 \quad (10)$$

т.е. эллипс инерции Lamé.

Можно было бы указать подобное же преобразование при помощи круга (на одной плоскости). Но проще воспользоваться преобразованием взаимных радиусов векторов.

Описываем около полюса  $O$  окружность произвольного радиуса  $R$ . Пусть  $OM = R_x$  один из радиусов векторов первой кривой (8). В конце его  $M$  восставляем перпендикуляр к нему до пересечения с окружностью в точке  $N$ , и в точке  $N$  проводим касательную. О трезок  $OM_1$  будет преобразованным радиусом вектором. Если обозначим его через  $r$ , то получаем формулу преобразования

$$R_x \cdot r = R^2.$$

Приняв за радиус окружности среднее геометрическое  $\sqrt{r_1 r_2}$ , придем снова к уравнению (10).

Таким образом, как указанное шаровое преобразование, так и преобразование посредством взаимных радиусов векторов переводит первую кривую (8) в эллипс инерции Lamé.

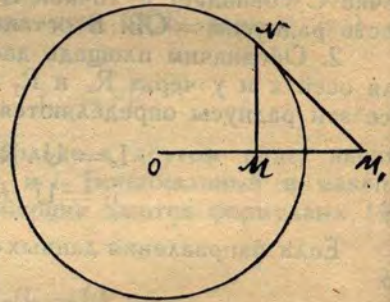
Обратно, если имеем эллипс инерции, то преобразование посредством взаимных радиусов векторов переводит эллипс в кривую радиусов инерции (8) и, след., для каждой точки эллипса можно построить соответственный радиус инерции.

Для второй кривой (8) получим эллипс

$$\frac{x^2}{r_1^2} + \frac{y^2}{r_2^2} = 1,$$

т.е. тот-же эллипс, но в другом положении.

Как легко видеть, третья кривая (8) состоит из двух одинаковых лемнискат, оси которых совпадают с биссектрисами координатных углов. После указанных преобразований эти лемнискаты переходят в две сопряженные равносторонние гиперболы



Черт. 3.

$$x y = \pm \frac{r_1^2 r_2^2}{r_1^2 - r_2^2}$$

Можно построить радиусы инерции для любого угла  $\alpha$  и непосредственно по уравнениям (8); для первых двух кривых придется описать около полюса две окружности радиусами, равными  $r_1$  и  $r_2$  и применить теорему Пифагора, а для третьей—описать окружность радиусом равным  $\sqrt{r_1^2 - r_2^2}$  и построить среднюю пропорциональную.

Если направления данных осей совпадают с главными направлениями, то формулы (1) можно представить в виде:

$$\left. \begin{aligned} I_x &= \frac{1}{2} (i_1 + i_2) + \frac{1}{2} (i_1 - i_2) \cos 2\alpha \\ I_y &= \frac{1}{2} (i_1 + i_2) - \frac{1}{2} (i_1 - i_2) \cos 2\alpha \\ I_{xy} &= \frac{1}{2} (i_1 - i_2) \sin 2\alpha \end{aligned} \right\} (11)$$

Можно считать эти уравнения за уравнения кривых в полярных координатах ( $I_x$ ,  $I_y$  и  $I_{xy}$  — радиусы векторы). Эти кривые легко построить.

Можно сконструировать прибор для построения кривых (11). Приведем схему прибора для построения первой кривой при  $i_1 > i_2$ .



Черт. 4.

Две пластины OA и OB вращаются около O в разные стороны так, что образуют всегда равные углы с осью X. Вдоль OA может скользить одна сторона CD прямого угла CDE. Другая сторона прореза во вращающееся кольцо E. Кольцо E укреплено так, что  $OE = \frac{1}{2}(i_1 - i_2)$ . В точке D на расстоянии  $CD = \frac{1}{2}(i_1 + i_2)$  укреплен карандаш.

3. На практике приходится по одному из сопряженных диаметров эллипса строить другой. Если эллипс вычерчен достаточно точно, то это построение можно выполнить или посредством параллельной касательной или посредством параллельной хорды. Но часто эллипс бывает вычерчен недостаточно точно. В таком случае по направлению одного диаметра можно найти направление сопряженного ему другого диаметра таким образом;

Пусть полуоси эллипса суть  $a$  и  $b$ . Восстановим в вершине A эллипса перпендикуляр к оси до пересечения с продолжением данного диаметра OT. Обозначим величину этого перпендикуляра через  $t$ .

Вспомним соотношение между угловыми коэффициентами  $k$ ,  $k_1$  сопряженных диаметров

$$k \cdot k_1 = -\frac{b^2}{a^2}$$

Для данного диаметра



Черт. 5.

$$k = \frac{t}{a} \tag{12}$$

Пусть для сопряженного диаметра

$$k_1 = \frac{t_1}{a}$$

следовательно

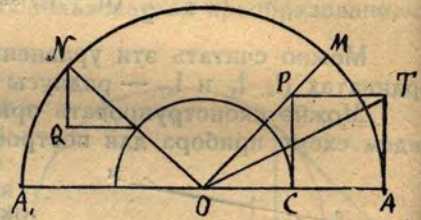
$$t \cdot t_1 = -b^2$$

По этому равенству легко построить  $t_1$  стоит только отложить отрезок  $AC = b$ , соединить точки  $T$  и  $C$  и восставить перпендикуляр  $CT_1$ . Отрезок  $AT_1$  и есть  $t_1$ , а направление  $T_1O$  есть искомое направление сопряженного диаметра.

Если по данному направлению одного из диаметров требуется иметь точно точки пересечения обоих диаметров с эллипсом, то придется прибегнуть к построению, несколько более сложному.

На осях эллипса строим две полуокружности.

Для данного направления диаметра  $OT$  угловой коэффициент выражается опять формулой (12). При переходе от эллипса к окружности, проекцией которой является эллипс, или, все равно, при переходе к окружности, построенной на большей оси эллипса, следует все отрезки, перпендикулярные к оси  $AA_1$ , увеличить в отношении  $\frac{a}{b}$ . Сле-д.,



Черт. 6.

угловой коэффициент того диаметра окружности, который проектируется в данный диаметр эллипса, будет равен

$$\frac{t \cdot \frac{a}{b}}{a} = \frac{t}{b}$$

Поэтому диаметр окружности найдется, если проведем через точки  $C$  и  $T$  прямые параллельные осям и точку пересечения  $P$  соединим с центром. Для диаметра  $OM$  окружности сопряженным будет перпендикулярный диаметр  $ON$ . Остается построить для точек  $M$  и  $N$  окружности соответствующие точки эллипса. Для точки  $N$  соответственной точкой будет точка  $Q$  эллипса.

На практике приходится строить перпендикуляр из центра эллипса на касательную к эллипсу параллельную данному направлению  $OT$ . Очевидно, можно избежать построения касательной и ограничиться опусканием перпендикуляра из построенной точки  $Q$  эллипса на данное направление  $OT$ .

И. Богоявленский.

## Über die Trägheitsmomente.

Dieser Artikel enthält:

1) eine einfache mathematische Begründung der von prof. A. Krawzow vorgeschlagenen Methode der graphischen Bestimmung der Trägheitsmomentsveränderung bei einer Umdrehung der Achsen.

2) die Transformation der Trägheitsradienkurven in Trägheitsellipse und =hyperbel vermittelt der stereographischen Projection und auch durch die Anwendung der Transformation der reciproken Radien-vektoren.

3) die Beschreibung einer Apparatschemafür den Aufbau von Trägheitsradienkurven.

4) zweierlei Verfahren für die Konstruktion der conjugierten Diameter der Ellypse bei gegebenen Achsen und der Richtung eines der Diameter, indem das erste nur die Richtung der conjugierten Diameter, das zweite dagegen auch die Schnittpuncte der Diameter mit der Ellypse bestimmen.

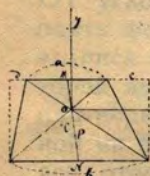


## Центр тяжести трапеции

Поместим начало координат в точку пересечения диагоналей трапеции, а ось абсцисс возьмем параллельно основаниям трапеции. В таком случае, как легко убедиться, координаты центра тяжести трапеции выразятся таким образом:

$$x = \frac{(b-a)(c-d)}{3(a+b)}; \quad y = -\frac{2(b-a)h}{3(a+b)},$$

где  $a$  и  $b$  — основания трапеции,  $c$  и  $d$  — правое и левое дополнения меньшего основания до большего, так что  $a + c + d = b$ .



Черт. 1.

Пусть  $MN$  — прямая, которая делит основания пополам.

Отрезок  $MN$  определится из прямоугольного треугольника, один катет которого есть  $h$ , а другой равен:

$$\frac{b}{2} - \frac{a}{2} - d = \frac{c-d}{2}$$

Следовательно,

$$MN = \sqrt{\frac{(c-d)^2}{4} + h^2}$$

Если обозначить эту величину через  $R$ , то легко находим, что

$$OM = \frac{a}{a+b} R \quad NO = \frac{b}{a+b} R$$

Пусть  $s$  — центр тяжести трапеции. Тогда

$$CO = \frac{2(b-a)}{3(a+b)} R$$

Отложим  $NP = OM$ . Находим, что

$$PO = \frac{b-a}{a+b} R,$$

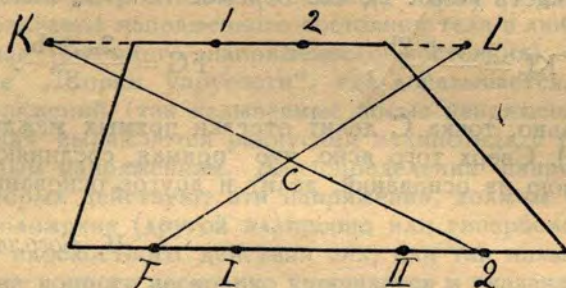
т. е.  $CO$  составляет  $\frac{2}{3}$  отрезка  $PO$ .

Этот результат приводит к такому построению центра тяжести трапеции: проводим прямую  $MN$  через середину  $M$  одного из оснований и через точку  $O$  пересечения диагоналей; откладываем на этой прямой отрезок  $NP$ , равный отрезку  $OM$  и делим отрезок  $PO$  на три равные части. Точка деления ближайшая к большему основанию и будет центром тяжести.

Можно этот способ варьировать таким образом: 1) продолжить прямую NM вверх на расстояние  $MQ = OM$  и разделить отрезок QN на три равных части. 2) продолжить прямую NM вниз на расстояние  $NT = NO$  и разделить отрезок MT на три равные части.

Если известна середина S отрезка MN (напр., проведена средняя линия трапеции), то центр тяжести трапеции найдется, если разделим отрезок SO на три равные части и одну часть отложим на линии MN вниз от точки S.

Можно указать еще способ отыскания центра тяжести трапеций: делим каждое из оснований на три равные части (в точках I и II, I и II).



Черт. 2.

От первых точек, откладываем влево а от вторых точек откладываем вправо по  $\frac{1}{3}$  противоположного основания ( $K'I = II'L' = \frac{b}{3}$ ;  $F'I = II'G = \frac{a}{3}$ ). Полученные точки соединяем крест-на-крест. Точка пересечения с — центр тяжести трапеции.

Как видим, чертеж более компактный, чем при обычном построении.

Для проверки удобнее начало координат взять в левой нижней вершине. В таком случае координаты центра тяжести выражаются так:

$$\bar{x} = \frac{a^2 + ab + b^2 + d(2a + b)}{3(a + b)}; \quad \bar{y} = \frac{h(2a + b)}{3(a + b)}$$

В заключение заметим, что если отношение оснований  $\frac{b}{a}$  выражается

дробью с небольшими числителем и знаменателем, то можно найти ту линию, параллельную основаниям, на которой лежит центр тяжести (что иногда достаточно), разделив одну из боковых сторон на три равные части и затем средний отрезок пропорционально основаниям.

Можно убедиться в правильности указанных способов еще таким образом.

1) Очевидно отрезки MO и ON (черт. 1) пропорциональны основаниям трапеции. Следовательно:

$$MO = k \cdot a, \quad ON = k \cdot b.$$

Отсюда 
$$OP = k \frac{b - a}{3},$$

а потому

$$MC = k \frac{a + 2b}{3}; \quad CN = k \frac{2a + b}{3}.$$

А известно, что центр тяжести трапеции делит отрезки между основаниями в отношении

$$\frac{a + 2b}{2a + b} \quad (A)$$

2) Легко видеть (черт. 2), что отрезки

$$KL = \frac{a + 2b}{3}, \quad FG = \frac{2a + b}{3}.$$

Следовательно, точка С делит отрезки прямых между основаниями в отношении (А). Сверх того ясно, что прямая, соединяющая точку С с серединой одною из оснований, делит и другое основание пополам.

*И. Богоявленский.*

### Centre de gravité d'un trapèze.

Pour la construction du centre de gravité du trapèze il faut joindre le point d'intersection des diagonales (fig. 1.) au milieu d'une des bases, prendre la longueur  $NP = MO$  et diviser la ligne droite  $OP$  en trois parties égales. Le point se trouvant plus près de la base majeure du trapèze représentera le centre de gravité voulu.

De même on peut sur le prolongement de la droite  $MN$  construire un point symétrique au point  $O$  relativement au milieu d'une des bases, et diviser la distance jusqu'au milieu de l'autre base en trois parties égales. Dans e cas où le milieu  $S$  de la ligne  $MN$  est connu d'avance, il suffira de diviser  $SO$  en trois parties égales et prendre l'une de ces portions á partir de  $S$  dans la direction de la base majeure.

Fig. 2 nous montre une autre méthode de construction du centre de gravité d'un trapèze. Divisons chacune des bases en trois parties égales (les points 1 et 2, I et II), coupons sur chacune des bases á gauche des points 1 et I á droite des points 2 et II une des portions de la base opposée et joignons les points ainsi obtenus.

## Кривая напряжений, ее уравнение в полярных координатах, построение и исследование<sup>1)</sup>.

При изучении „Строительной механики“ одним из основных вопросов является исследование напряженного состояния тела в любом его сечении. В общем случае (объемного напряженного состояния) этот вопрос изучается в курсе „Теории упругости“, где доказывается, что равнодействующие напряжений (так называемые косые напряжения) для любого плоского сечения выражаются радиусами эллипсоида с главными осями, равными главным напряжениям. Для определения направления плоских сечений, в которых действуют эти напряжения, должны быть построены поверхности положения (другой эллипсоид или гиперболоид).

В случае плоскостного действия сил, или так называемой плоской задачи, решение вопроса несколько упрощается и указанные поверхности заменяются эллипсом напряжений и эллипсом или гиперболой положения. Это решение довольно изящно, но не дает полной и наглядной картины распределения напряжений, а, следовательно, несколько затруднительно для изучения вопроса<sup>2)</sup>.

Решение этого вопроса может быть получено и другим методом, а именно—помощью построения закона изменения нормальных и тангенциальных (скальвающих) напряжений в косых сечениях. Этот метод, примененный к плоской задаче, дает полную и наглядную картину распределения напряжений в косых сечениях и облегчает изучение вопроса во всех возможных частных случаях.

Этим последним методом пользуется проф. С. И. Дружинин в своем курсе „Сопrotивление материалов“<sup>3)</sup>, применяя способ инж. А. М. Драгомирова, основанный на искусстве построения аналитических формул по частям.

В настоящем сообщении я предлагаю для построения того же закона изменения напряжений воспользоваться предложенным мною способом построения круга напряжений<sup>4)</sup>. Этот способ несколько проще вышеуказанного, а потому я и считаю полезным ознакомить с ним лиц, интересующихся данным вопросом. Во второй части настоящего сообщения я вывожу общую формулу кривой напряжений в полярных координатах и общее исследование этой кривой.

Перейдем к построению кривых, изображающих закон изменения нормальных и тангенциальных напряжений в косых сечениях напряженного тела для различных случаев плоской задачи.

<sup>1)</sup> Настоящий доклад заслушан на общем собрании членов Секции Научного Товарищества по изучению Белоруссии при Сел.-Хоз. Академии 3 марта 1928 года.

<sup>2)</sup> Интересующиеся этим решением найдут его в оригинальном курсе проф. П. А. Ведихова „Теория инженерных сооружений“. Г. Т. И. Москва, 1924, стр. 156 и далее.

<sup>3)</sup> Проф. Ленингр. Политехн. Инст. С. И. Дружинин. Сопrotивление материалов. Изд. Кубуч. Ленинград, 1925, стр. 27.

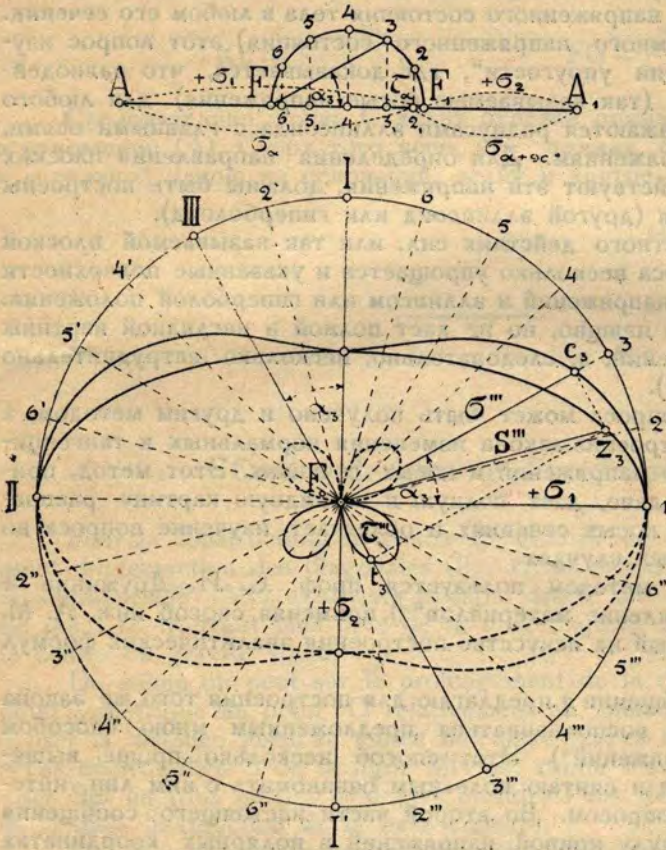
<sup>4)</sup> См. мою работу: „Новый графический способ определения изменения моментов инерции плоских фигур при повороте осей и его применение при косом изгибе и для косых напряжений“. Записки Бел. Гос. Академии С.-Х. т. VI—1927.

# I. Построение закона изменения напряжений помощью круга напряжений.

1-й случай.  $\sigma_1$  и  $\sigma_2$  одинакового знака.

По данным нормальным ( $\sigma_\alpha$  и  $\sigma_{\alpha+90^\circ}$ ) и тангенциальному ( $\tau_\alpha$ ) напряжениям для каких-либо двух взаимно-перпендикулярных сечений строим круг напряжений (см. черт. 1). В данном случае, как видно из

Черт. 1.



чертежа, главные напряжения получаются одного знака (точки  $F$  и  $F_1$  внутри линии  $AA_1$ ).

Делим круг напряжений на несколько равных частей, например, на 12 (на чертеже изображена половина круга). Опуская из точек деления перпендикуляры на линию  $AA_1$ , получаем точки  $2_1, 3_1, 4_1$  и т. д.

Тогда всякий отрезок от точки  $A$  до точек  $2_1, 3_1, 4_1$  и т. д., например,  $A3_1$  равен нормальному напряжению  $\sigma'''$  для сечения, перпендикулярного к направлению  $FZ$  и отклоненного от главного сечения, перпендикулярного к  $FF_1$ , на  $\angle F_1FZ = \alpha_3$ , а отрезок  $33_1$  равен величине тангенциального напряжения  $\tau'''$  для того же сечения, причем тангенциальное напряжение надо от-

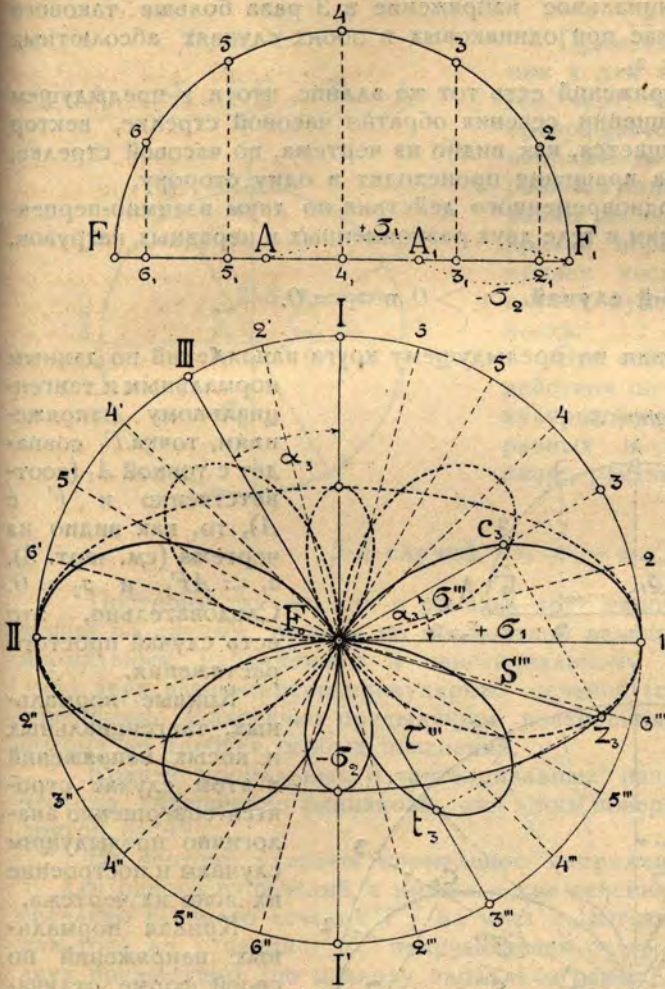
кладывать, как было указано раньше, в обратную сторону отклонения угла  $\alpha_3$ .

Далее, из данной точки тела  $F_0$  описываем радиусом  $F_0I = AF_1$  окружность и делим ее на удвоенное число частей круга напряжений (в данном примере на 24).

Откладывая на радиусах, проведенных через точки деления, соответственные величины напряжений, напр., на радиусе  $F_03 - F_0c_3 = A3_1 = \sigma'''$  и на перпендикулярном радиусе  $F_03''' - F_0t_3 = 33_1 = \tau'''$ , получим ряд точек  $c$  и ряд точек  $t$ . Соединяя точки  $c$  плавной кривой, получим кривую нормальных напряжений  $\sigma = f(\alpha)$ , а соединяя точки  $t$ , получим кривую тангенциальных напряжений  $\tau = f_1(\alpha)$ .

Каждой паре нормального и тангенциального напряжений легко находится, как видно из черт. 1, соответственная плоскость сечения, так, напр., для напряжений  $\sigma'''$  и  $\tau'''$  соответственная плоскость сечения будет  $F_0III$ , отклоняющаяся от главного сечения  $F_0I$  на угол  $\alpha_3$ .

Черт. 2.



Складывая геометрически (по правилу параллелограмма) каждую пару нормального и тангенциального напряжений, получим косые напряжения для каждого сечения. На чертеже указано сложение напряжений  $\sigma'''$  и  $\tau'''$ , дающих косое напряжение  $S'''$ . Соединяя концы векторов—косых напряжений (ряд точек  $Z$  по чертежу), получим кривую косых напряжений, которая, как известно из теории, всегда есть эллипс.

Из изложенного видно, что помощью круга напряжений кривые напряжений строятся весьма просто, также просто находятся и плоские сечения, в которых напряжения действуют.

Это есть случай одновременного действия по 2 взаимно-перпендикулярным направлениям в теле двух одноименных и неравных нагрузок.

**2-й случай.  $\sigma_1$  и  $\sigma_2$  разных знаков.**

Также, как в предыдущем случае, по данным величинам нормальных и тангенциального напряжений для каких либо двух взаимно-перпендикулярных сечений строим круг напряжений. Если, как напр., в данном случае (см. черт. 2), точки  $F$  и  $F_1$  получатся вне линии  $AA_1$ , то, как видно из чертежа, главные напряжения получаются разного знака.

Построение закона изменения нормальных, тангенциальных и косых напряжений производится в этом случае совершенно аналогично предыдущему и при тех же обозначениях ясно из чертежа.

При изучении кривых этого случая видно, что максимальное положительное нормальное напряжение для сечения  $F_0I$ , равно  $+\sigma_1$ , посте-

пенно уменьшаясь, переходит через нуль и затем, делаясь отрицательным, достигает величины  $-\sigma_2$  для положения сечения  $F_{II}$ . Кривая нормальных напряжений в этом случае значительно отличается от кривой предыдущего случая.

Кривая тангенциальных напряжений аналогична таковой же кривой в первом случае, только тангенциальное напряжение растет здесь быстрее и максимальное тангенциальное напряжение в 3 раза больше такового же в предыдущем случае при одинаковых в обоих случаях абсолютных значениях величин  $\sigma_1$  и  $\sigma_2$ .

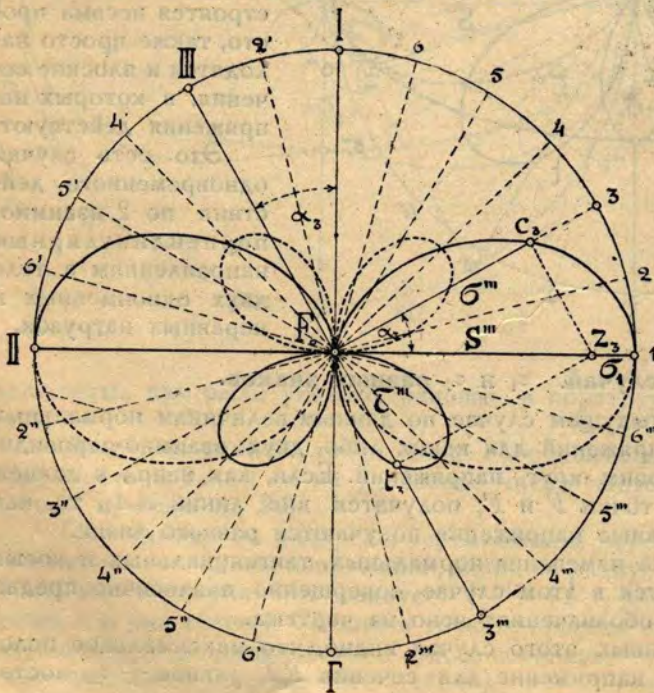
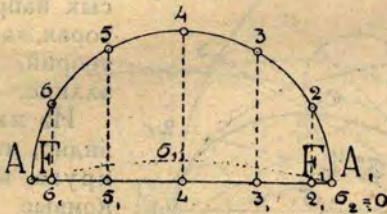
Кривая косых напряжений есть тот же эллипс, что и в предыдущем случае, только, при вращении сечения обратно часовой стрелке, вектор косого напряжения вращается, как видно из чертежа, по часовой стрелке, в первом же случае оба вращения происходят в одну сторону.

Это есть случай одновременного действия по двум взаимно-перпендикулярным направлениям в теле двух разноименных и неравных нагрузок.

### 3-й случай. $\sigma_1 > 0$ и $\sigma_2 = 0$ .

Если при построении по предыдущему круга напряжений по данным

Черт. 3.



нормальным и тангенциальным напряжениям, точка  $F_1$  совпадает с точкой  $A_1$  (соответственно и  $F$  с  $A$ ), то, как видно из чертежа (см. черт. 3),  $\sigma_1 = AF_1$  и  $\sigma_2 = 0$ . Следовательно, это есть случай простого растяжения.

Кривые нормальных, тангенциальных и косых напряжений в этом случае строятся совершенно аналогично предыдущим случаям и построение их ясно из чертежа.

Кривая нормальных напряжений по своей форме отличается от таковых же кривых предыдущих случаев и теряет свою плавную форму, имея точку возврата в точке  $F_0$ .

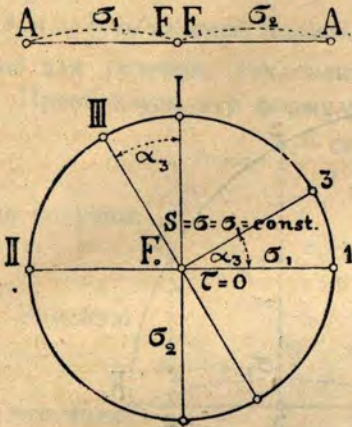
Кривая тангенциальных напряжений аналогична кривым предыдущих случаев и максимальное тангенциальное напряже-

ние есть среднее арифметическое тангенциальных напряжений двух предыдущих случаев.

Эллипс косых напряжений превращается в этом случае, как видно из чертежа, в прямую линию.

**4-й случай.**  $\sigma_1 = \sigma_2$ .

Черт. 4.



Применяя те же методы построения и для этого случая, мы видим (см. черт. 4), что круг напряжений превращается в точку и нормальные напряжения по всем направлениям равны, а тангенциальные напряжения равны нулю. Отсюда следует, что кривая нормальных напряжений и кривая косых напряжений в этом случае будет одна и та же окружность.

Это есть случай одновременного действия по двум взаимно-перпендикулярным направлениям в теле двух равных и одноименных нагрузок, напр., растяжения или сжатия.

**5-й случай.**  $\sigma_1 = -\sigma_2$ .<sup>1)</sup>

Построим так же, как и раньше, круг напряжений и кривые напряжений по данным равным по абсолютной величине, но разным по знаку нормальным напряжениям и тангенциальному напряжению для каких либо двух взаимно-перпендикулярных сечений (см. черт. 5). Построение совершенно аналогично предыдущим построениям и ясно из чертежа, а потому не требует особых пояснений.

Кривые нормальных и тангенциальных напряжений, как видно из чертежа, совершенно одинаковы, они лишь повернуты одна относительно другой на  $45^\circ$ .

На чертеже указаны нормальное напряжение  $\sigma'''$  и тангенциальное  $\tau'''$  для одного из сечений, а именно—для сечения  $F_0I'$  на угол  $\alpha_3$ , а также косоое напряжение  $S'''$  для того же сечения  $F_0I'$ , получающееся от геометрического сложения двух предыдущих (по правилу параллелограмма).

Кривая косых напряжений в данном случае, как видно из чертежа, есть круг.

При рассмотрении кривой нормальных напряжений видно, что при повороте главного сечения  $F_0I$  на угол  $90^\circ$  максимальное нормальное напряжение, переходя через нуль (при угле  $45^\circ$ ), меняет свой знак на обратный, а по абсолютной величине принимает первоначальное значение. В то же время тангенциальное напряжение возрастает от нуля до максимального значения (при повороте на угол  $45^\circ$ ) и далее убывает опять до нуля при повороте сечения на угол  $90^\circ$ .

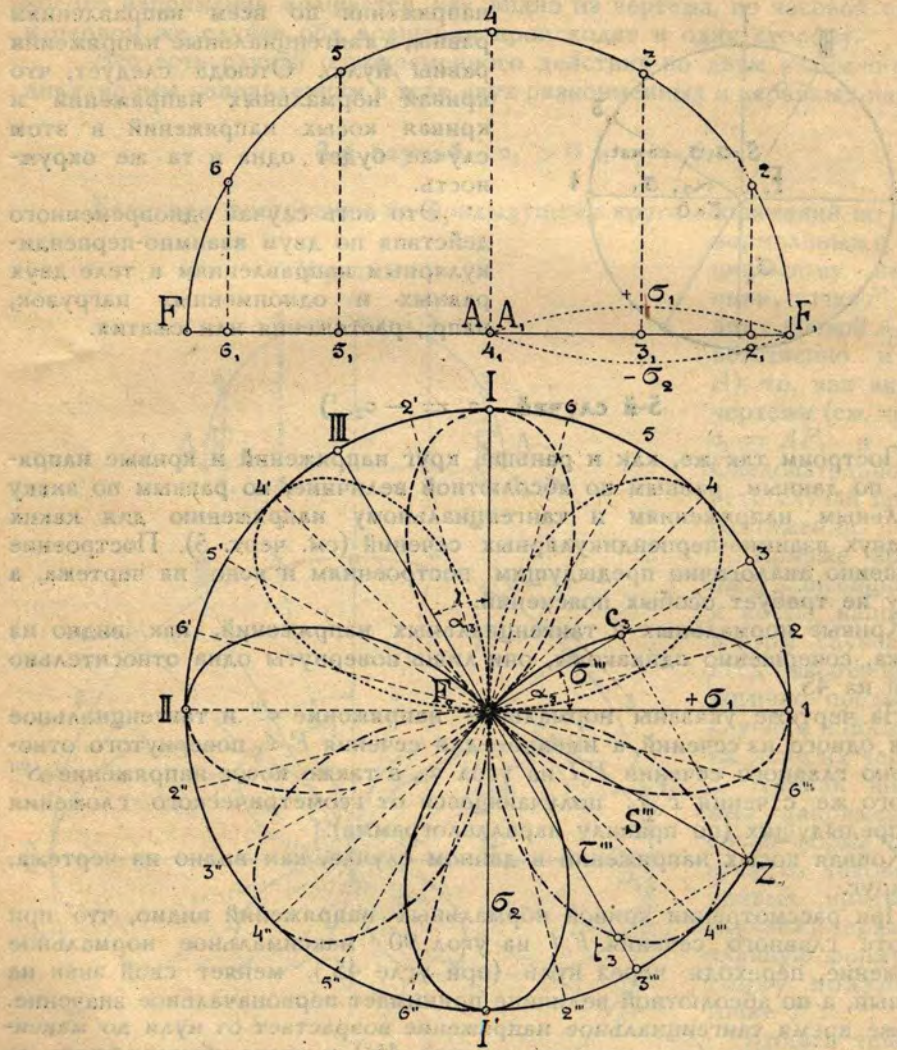
<sup>1)</sup> В вышеприведенной моей работе в этом 5-м случае ошибочно на чертеже поставлены буквы, их следует исправить согласно настоящего чертежа. Там же следует исправить и заглавие этого случая  $\sigma_1 + \sigma_2 = 0$ , а не  $\sigma_1 = \sigma_2 = 0$ .



Из вышесказанного следует, что в теле имеется две пары взаимно-перпендикулярных сечений  $F_0I, F_0II$  и  $F_0A, F_0A'$ , из которых для первой пары нормальные напряжения равны по абсолютной величине и противоположны по знаку (растяжение и сжатие), а тангенциальные равны нулю. Для другой же пары—обратно, тангенциальные напряжения равны и обратно направлены, а нормальные равны нулю.

Это есть случай так называемого чистого сдвига.

Черт. 5.



Заканчивая на этом рассмотрение построения закона изменения напряжений для разных случаев, перейдем к обобщению и исследованию рассмотренных кривых для нормальных и тангенциальных напряжений.

## II. Кривая напряжений, ее уравнение в полярных координатах, построение и исследование.

Все построенные выше для различных случаев кривые нормальных напряжений, хотя и значительно разнятся по своей форме, но по существу это есть одна кривая, т. к. формула для построения этих кривых одна и та же, а именно:

$$\sigma_{\alpha} = \sigma_1 \cos^2 \alpha + \sigma_2 \sin^2 \alpha,$$

где  $\sigma_1$  и  $\sigma_2$  суть главные нормальные напряжения, а  $\sigma_{\alpha}$  — нормальное напряжение для сечения, отклоненного от главного на угол  $\alpha$ .

Преобразуем эту формулу, заменив:

$$\cos^2 \alpha = \frac{1 + \cos 2\alpha}{2} \text{ и } \sin^2 \alpha = \frac{1 - \cos 2\alpha}{2},$$

тогда получим:

$$\sigma_{\alpha} = \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2} + \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} \cos 2\alpha.$$

Заменив:

$$\sigma_{\alpha} = \rho, \quad \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2} = a \text{ и } \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} = b,$$

или, что тоже:

$$\sigma_1 = a + b \text{ и } \sigma_2 = a - b,$$

получим:

$$1) \rho = a + b \cdot \cos 2\alpha.$$

Это и будет **общее уравнение** кривой нормальных напряжений в полярных координатах.

Кривая, представленная уравн. 1, есть **конхоида четверолистника** (уравнение четверолистника  $\rho = b \cdot \cos 2\alpha$ ).<sup>1)</sup>

Уравнение кривой нормальных напряжений в декартовых координатах после соответственных преобразований принимает вид:

$$1') (x^2 + y^2)^3 - a^2 (x^2 + y^2)^2 - b^2 (x^2 - y^2)^2 - 2ab (x^4 - y^4) = 0,$$

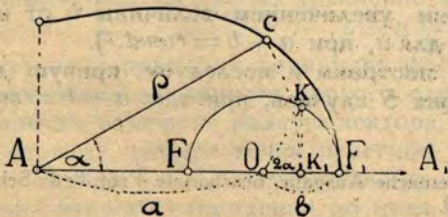
следовательно, это есть **кривая 6-го порядка**.

Эта кривая может быть легко построена следующим образом (см. черт. 6). Положим, что точка  $A$  есть полюс кривой и  $AA_1$  — полярная ось; отложим  $AO = a$ , далее  $OF_1 = b$  и опишем окружность радиусом  $OF_1$ .

Тогда для любого отклонения на угол  $\alpha$  радиуса вектора  $\rho$ , его величина определится так. Отложим угол  $F_1OK = 2\alpha$ , из точки  $K$  опустим на диаметр  $FF_1$  перпендикуляр  $kk_1$ , тогда отрезок  $Ak_1 = a + b \cdot \cos 2\alpha = \rho$ . Если радиусом  $Ak_1$  засечем направление

вектора  $\rho$ , то получим точку  $C$ , которая и будет искомой точкой кривой.

Черт. 6.



<sup>1)</sup> Четверолистник (Vierblatt), так называют эту кривую немцы, розетка с четырьмя ответвлениями (Rosace à quatre branches), так называют ее французы, русские называют эту кривую четырехлепестковой розой или четверолистником.

Из сравнения черт. 6 с черт. 1 видно, что построенный на черт. 6 круг  $FkF_1$  и есть круг напряжений.

Для получения уравнения **тангенциальных напряжений** в полярных координатах, возьмем общее уравнение тангенциальных напряжений:

$$-\tau_\alpha = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} \sin 2\alpha$$

Заменив в этом уравнении:

$$-\tau_\alpha = \rho_1 \quad \text{и} \quad \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} = b,$$

получим:

$$2) \rho_1 = b \cdot \sin 2\alpha.$$

Это и будет **общее уравнение тангенциальных напряжений** в полярных координатах.

Кривая, представленная уравн. 2, есть, как известно, **четверолистник**, только повернутый относительно ранее указанного на  $45^\circ$ .

Радиусы векторы этой кривой определяются на том же черт. 6 отрезками  $kk_1$ .

Кривая, представленная уравн. 1)  $\rho = a + b \cdot \cos 2\alpha$ , в курсах „Аналитической геометрии“ не приводится и только в книге Dr. Gino Loria „Ebene Kurven“<sup>1)</sup>, в главе „Геометрические листья“, приводится в примечании уравнение подобных кривых в общем виде:  $\rho = a + b \cdot \cos 2n\alpha$ , которое предложено Bodo Habenicht, как одно из аналитических уравнений формы листьев деревьев. Способов построения этой кривой и исследования ее совершенно не приводится.

В виду большого значения для „Строительной механики“ кривой нормальных напряжений, построим и исследуем эту кривую для различных изменений величин  $a$  и  $b$  в зависимости от изменений величин напряжений  $\sigma_1$  и  $\sigma_2$ .

Раньше было принято, что:

$$\sigma_1 = a + b \quad \text{и} \quad \sigma_2 = a - b.$$

Предположим, что  $\sigma_1 = +const.$ , а  $\sigma_2$  меняется в пределах от той же положительной величины, постепенно уменьшаясь до нуля и далее, доходя до отрицательной величины, равной по абсолютному значению первоначальной положительной величине.

Такое предположение изменений  $\sigma_2$  при постоянном  $\sigma_1$  будет соответствовать постепенному уменьшению величины  $a$  от некоторой данной величины до нуля с соответственным увеличением величины  $b$  от нуля до той же самой данной величины для  $a$ , при  $a + b = const.$ <sup>2)</sup>.

Исходя из этих соображений, построим и исследуем кривую нормальных напряжений для следующих 5 случаев, при  $\sigma_1 = a + b = const.$  и при:

<sup>1)</sup> Dr. Gino Loria „Ebene Kurven“. Deutsche Ausgabe, bearbeitete Prof. Fritz Schütte. Leipzig und Berlin. 1910—11. Band I. s. 370.

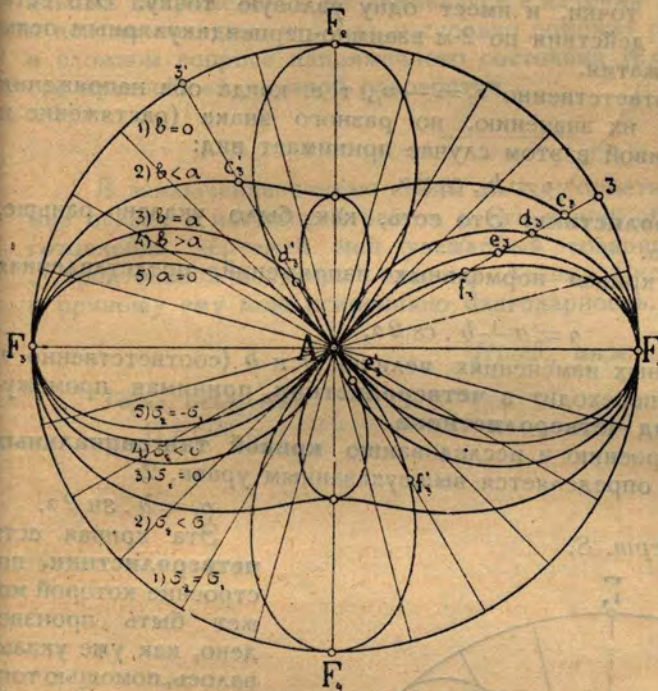
<sup>2)</sup> Например для значений:

величин:	$a = 100, 75, 50, 25, 0$
	$b = 0, 25, 50, 75, 100$
получится:	$\sigma_1 = 100, 100, 100, 100, 100$
	$\sigma_2 = 100, 50, 0, -50, -100$

- 1)  $\sigma_2 = \sigma_1$ , соответственно:  $b = 0$
- 2)  $\sigma_2 < \sigma_1$  „ „ „  $b < a$
- 3)  $\sigma_2 = 0$  „ „ „  $b = a$
- 4)  $\sigma_2 < 0$  „ „ „  $b > a$
- 5)  $\sigma_2 = -\sigma_1$  „ „ „  $a = 0$ .

Построение кривой для всех этих пяти случаев выполнено на основании изложенного на

Черт. 7.



визии изложенного на одном чертеже (см. черт. 7). На этом чертеже выделены два взаимно-перпендикулярных радиуса вектора  $Az$  и  $Az'$  с пятью точками на каждом,  $z, c_3, d_3, e_3, f_3, z', c'_3, d'_3, e'_3$  и  $f'_3$ , которые дают  $\sigma''_{\alpha}$  и  $\sigma''_{\alpha+90^\circ}$  для пяти намеченных к исследованию случаев.

Перейдем к исследованию, как в этих случаях меняется уравнение и форма кривой, а также нормальные напряжения.

1) При  $b = 0$ , соответственно  $\sigma_2 = \sigma_1$ , т. е. при действии на тело по двум взаимно-перпендикулярным осям двух равных напряжений растяжения

(или сжатия). Уравнение кривой в этом случае принимает вид:

$$\rho = a,$$

т. е. кривая напряжений в этом случае есть **окружность** и нормальные напряжения по всем направлениям равны между собою.

2) При  $b < a$ , соответственно  $\sigma_2 < \sigma_1$ , т. е. при уменьшении второго напряжения до некоторого среднего значения между первоначальным и нулевым. В этом случае уравнение кривой имеет общий вид:

$$\rho = a + b \cdot \cos 2\alpha$$

и кривая напряжений принимает форму овала, получившегося как бы от вдавливания окружности первого случая по направлению второго напряжения до величины радиуса вектора, равного  $\sigma_2$ . Кривая имеет, как видно из чертежа, четыре точки перегиба.

3) При  $b = a$ , соответственно  $\sigma_2 = 0$ , т. е. при дальнейшем уменьшении второго напряжения до нуля. Уравнение кривой принимает вид:

$$\rho = a (1 + \cos 2\alpha),$$

$$\text{или } \rho = 2a \cdot \cos^2 \alpha$$

и кривая как бы вдавливается еще больше до радиуса вектора  $\sigma_2 = 0$  так, что верхняя половина кривой в своей средней точке получает точку

возврата 1-го рода и в этой же точке соприкасается с серединой нижней симметричной половины кривой. Это есть случай простого растяжения.

4) При  $b > a$ , соответственно  $\sigma_2 < 0$ , т. е. когда второе напряжение меняет свой знак (напр., из напряжения растяжения переходит в напряжение сжатия). В этом случае уравнение кривой опять имеет общий вид:

$$\rho = a + b \cdot \cos 2\alpha$$

и мы получаем кривую, верхняя половина которой в некоторой своей средней части переходит ниже горизонтальной линии, соединяющей ее начальную и конечную точки, и имеет одну узловую точку. Это есть случай одновременного действия по 2-м взаимно-перпендикулярным осям в теле растяжения и сжатия.

5) При  $a = 0$ , соответственно  $\sigma_2 = -\sigma_1$ , т. е. когда оба напряжения равны по абсолютному их значению, но разного знака (растяжение и сжатие). Уравнение кривой в этом случае принимает вид:

$$\rho = b \cdot \cos 2\alpha$$

и кривая есть **четверолистник**. Это есть, как было указано раньше, явление чистого сдвига.

Таким образом кривая нормальных напряжений, представленная уравнением:

$$\rho = a + b \cdot \cos 2\alpha,$$

при различных указанных изменениях величин  $a$  и  $b$  (соответственно  $\sigma_1$  и  $\sigma_2$ ) из **окружности** переходит в **четверолистник**, принимая промежуточные формы **конхонид четверолистника**.

Перейдем к построению и исследованию **кривой тангенциальных напряжений**, которая определяется вышеуказанным уравн. 2:

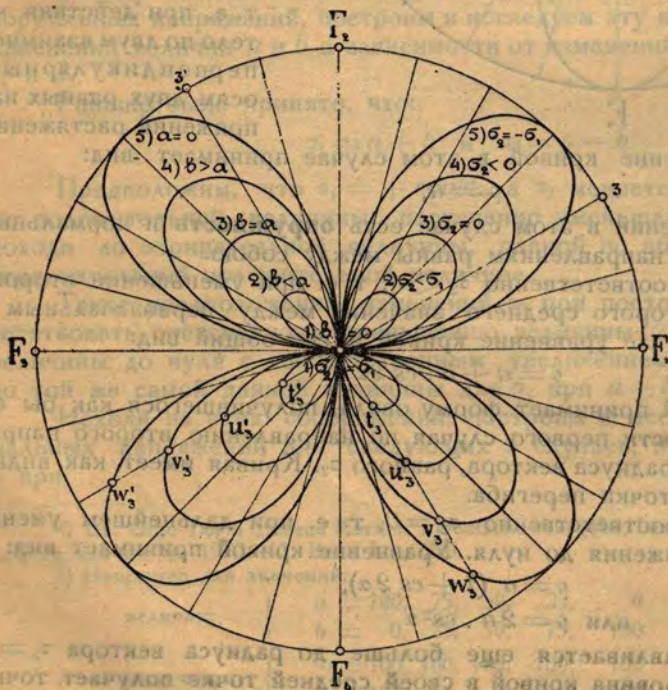
$$\rho_1 = b \cdot \sin 2\alpha.$$

Эта кривая есть **четверолистник**, построение которой может быть произведено, как уже указывалось, помощью того же круга напряжений.

Построение этой кривой выполнено для всех вышеприведенных пяти случаев на одном чертеже (см. черт. 8). На этом чертеже выделены два взаимно-перпендикулярных радиуса вектора (соответствующих предыдущему чертежу) с точками  $t_3, u_3, v_3, w_3, t'_3, u'_3, v'_3$  и  $w'_3$ , которые дают  $\tau''' \alpha$  и  $\tau''' \alpha + 90^\circ$  для на-

меченных к исследованию случаев.  
Для 1-го случая, при  $b = 0$  и  $\sigma_1 = \sigma_2$ ,

Черт. 8.



$\rho_1 = 0$ , кривая тангенциальных напряжений обращается в точку и тангенциальные напряжения по всем направлениям равны нулю.

Во всех остальных случаях при постепенном уменьшении одного напряжения кривая тангенциальных напряжений, оставаясь по форме четверолистной, все увеличивается по своим размерам, давая все большие тангенциальные напряжения, и для последнего случая при  $\sigma_2 = -\sigma_1$ , дает наибольшие тангенциальные напряжения, при чем абсолютная величина maximum'a  $\tau_{45^\circ} = \sigma_1 = \sigma_2$ .

Заканчивая на этом исследование кривой нормальных и тангенциальных напряжений и не сомневаясь в наличии недочетов в этой работе, я все же полагаю, что она несколько поможет разобраться в интересном и сложном вопросе напряженного состояния тела, в вопросе, требующем его дальнейшей научной разработки.

В заключение считаю своим долгом отметить, что большую помощь мне оказал в настоящей работе в отношении обработки материала и изготовления чертежей мой уважаемый товарищ и ассистент кафедры „Строительной механики“ инженер Леонид Яковлевич Максимов, за что и приношу ему мою искреннюю благодарность.

Проф., инж.-мех. А. А. Кравцов.

Горки, Белоруссия  
17.I-1928 г.

Das ist die Polarisierung der Spannungskurve für Normalspannung. Diese Kurve ist eine Keilcurve des Vierflatters. Die Gleichung der Kurve lautet:

$$\frac{\sigma_x}{\sigma_1} + \frac{\sigma_y}{\sigma_2} = 1 + \frac{\sigma_{xy}}{\sigma_1 \sigma_2} \frac{\sigma_x \sigma_y}{\sigma_1 \sigma_2}$$

folglich ist diese Kurve sechster Ordnung.

2. Die Gleichung der Schubspannung für eine schräge Querschnittsebene ist:

$$\tau = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} \sin 2\alpha + \sigma_{xy} \cos 2\alpha$$

Wenn man hierher setzt, so erhalten wir:

3. Die Konstruktion der Spannungskurve (für Normalspannung) kann man folgendermaßen erhalten (s. Abbild. 1).

Abbild. 1.

# Die Spannungskurve, ihre Polargleichung, Konstruktion und Untersuchung.

## Zusammenfassung.

1. Die Normalspannung für eine schiefe Querschnittebene des belasteten Körpers ergibt sich aus der Gleichung:

$$1) \sigma_{\alpha} = \sigma_1 \cos^2 \alpha + \sigma_2 \sin^2 \alpha$$

oder:

$$2) \sigma_{\alpha} = \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2} + \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} \cos 2\alpha,$$

hierin bedeutet:  $\sigma_{\alpha}$  — die Normalspannung für die Querschnittebene, welche auf den Winkel  $\alpha$  gegen die Hauptebene geneigt ist,  $\sigma_1$  und  $\sigma_2$  — die Hauptspannungen.

Wenn man in die Formel 2

$$\sigma_{\alpha} = \rho, \quad \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2} = a, \quad \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} = b$$

setzt, so erhalten wir:

$$3) \rho = a + b \cdot \cos 2\alpha,$$

das ist die **Polargleichung der Spannungskurve** (für Normalspannungen).

Diese Kurve ist eine **Konchoide des Vierblatts**. In kartesischen Koordinaten hat sie die Gleichung:

$$4) (x^2 + y^2)^3 - a^2 (x^2 + y^2)^2 - b^2 (x^2 - y^2)^2 - 2ab (x^4 - y^4) = 0,$$

folglich ist diese Kurve sechster Ordnung.

2. Die Gleichung der Schubspannung für eine schiefe Querschnittebene ist:

$$5) -\tau_{\alpha} = \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} \sin 2\alpha.$$

Wenn man hierher

$$-\tau_{\alpha} = \rho_1, \quad \frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2} = b$$

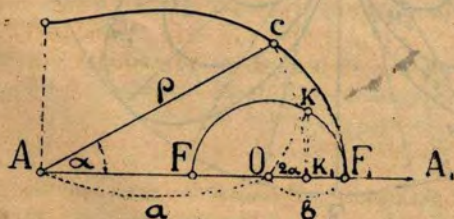
setzt, so erhalten wir:

$$6) \rho_1 = b \cdot \sin 2\alpha,$$

das ist die Polargleichung der Kurve der Schubspannungen. Diese Kurve ist ein **Vierblatt**.

3. Die **Konstruktion der Spannungskurve** (für Normalspannungen)

Abbild. 1.



kann man folgenderweise erhalten (s. *Abbild. 1*).

Auf der Polarachse  $AA_1$  träge  $AO = a$  und  $OF_1 = b$  ab und beschreibe um  $O$  mit dem Radius  $OF_1$  einen Kreis. Lege um den Punkt  $O$  den Winkel  $2\alpha$  weg und ziehe  $kk_1$  senkrecht zu  $AA_1$ , so ist:

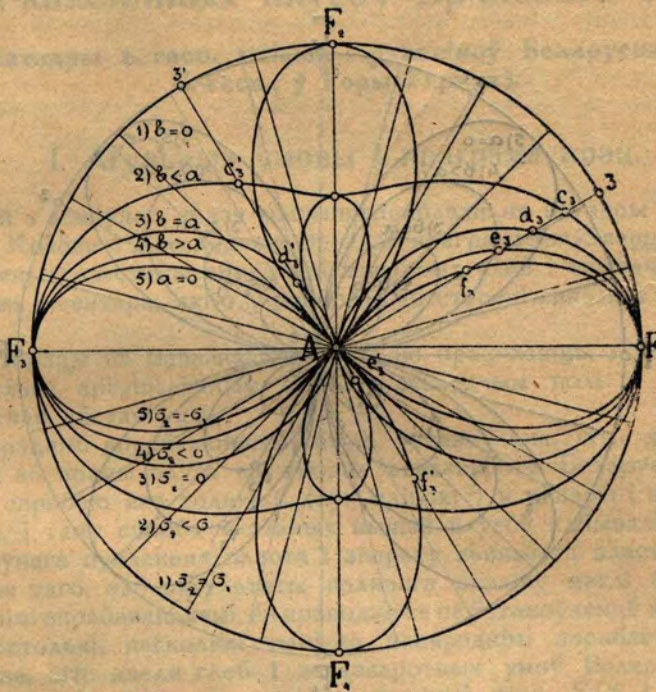
$$Ak_1 = a + b \cdot \cos 2\alpha = \rho.$$

Ferner beschreibe um  $A$  mit dem Radius  $Ak_1$  einen Kreis und der Schnittpunkt  $C$  mit der Richtung des Radiusvektor ist der gesuchte Punkt der Kurve.

Der Kreis  $FkF_1$  ist der früher angebotene **Spannungskreis\***.

4. Die Konstruktion der Spannungenkurve (für Normalspannungen) ist auf einer nämlichen Abbildung (s. Abbild. 2) für 5 folgende Fälle erfüllt:

Abbild. 2.



- |  |  |
|--|--|
| 1) $b = 0$ , entsprechend, $\sigma_2 = \sigma_1$ | } bei $a + b = \sigma_1 = \text{const.}$ |
| 2) $b < a$ „ „ $\sigma_2 < \sigma_1$             |  |
| 3) $b = a$ „ „ $\sigma_2 = 0$                    |  |
| 4) $b > a$ „ „ $\sigma_2 < 0$                    |  |
| 5) $a = 0$ „ „ $\sigma_2 = -\sigma_1$            |  |

Wie man aus der Abbildung sehen kann, verwandelt sich die Spannungenkurve aus **einem Kreise** des ersten Falles in **ein Vierblatt** des fünften Falles, **Zwischenformen der Konchoiden des Vierblatts** in den nachgebliebenen Fällen annehmend.

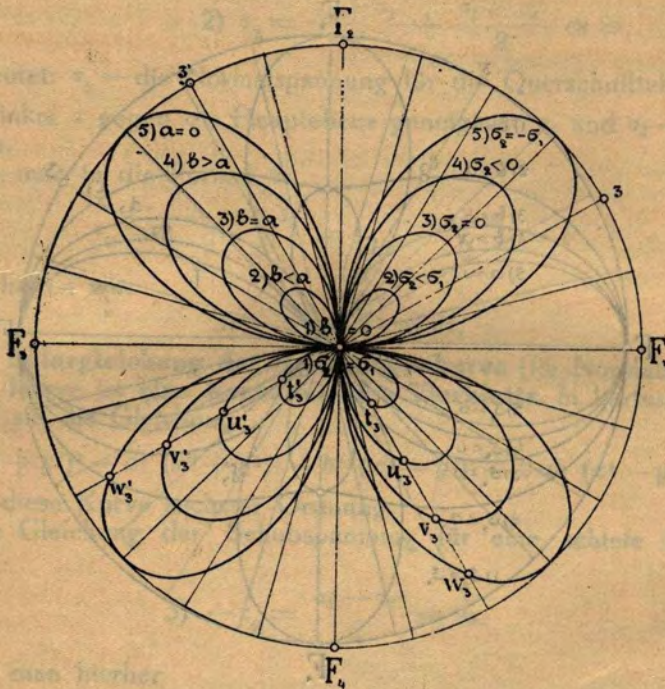
\*) S. meine Arbeit „Eine neue graphische Methode zur Bestimmung der Veränderung der Trägheitsmomente von Flächen bei einer Umdrehung der Achsen und ihre Anwendung bei schiefer Biegung und für schiefe Spannungen“. Записки Белорусской Государственной Академии Сел.-Хов. т. VI—1927.



5. Die Konstruktion der Kurve der Schubspannungen kann man mit Hilfe der selbigen Abbildung 1 erhalten, wo der Abschnitt  $kk_1 = b \cdot \sin 2\alpha = \rho_1$ .

Diese Kurve ist auf einer nähnlichen Abbildung (s. Abbild. 3) für 5 oben erwähnte Fälle erfüllt.

Abbild. 3.



Die Kurve aus einem Punkte (des ersten Falles) verwandelt sich in ein Vierblatt, welches auf den Winkel  $45^\circ$  gegen das vorhergehende Vierblatt umgedreht ist.

In allen Fällen verändert die Kurve seine Forme nicht, aber vermehrt nur sein Mass.

Die maximale Schubspannung des fünften Falles ist  $\tau_{\max} = \sigma_1$ .

Prof., ing.-mech. A. A. Krawzow.

Gorki, Belorussia.

17/1/1928

## Тэхнічнае і агранамічнае дасьледваньне культурна-калёійных плугоў Бранскага заводу.<sup>1)</sup>

(З прац катэдры с.-гасп. машын і рухавікоў Беларускай Акадэміі С.-гасп., ў Горы Горках).

### I. Агульныя умовы і праграма прац.

Адной з асноўных задач машынаапрабаваньня катэдры (згодна зацьверджанай Краёвым Дасьледчым Зьездам праграм) зьяўляецца выпрацоўка і ўстанаўленьне сыстэмы апрацоўкі мясцовых глеб і вызначэньне тыпу і канструкцыі інвэнтара, які-б у найбольшай ступені адказваў устаноўленай сыстэме.

Таму працы па машынаапрабаваньню працякаюць, галоўным чынам, на спецыяльна арганізаваным машынадасьледчым полі ў рознастайнай севазваротнай абстаноўцы.

Папярэднімі апрабаваньнямі было ўстаноўлена, што дзеля поўнага суджэньня аб працы плуга ва умовах севазвароту Беларусі, можна абмежавацца спробаю яго толькі ў двух клінох:<sup>2)</sup> у папары і на трохлетняй канюшыне, і таму спроба ўказаных вышэй плугоў адбывалася толькі ва умовах поўнага пухленьня пласта і звароту зьвязнага пласта.

Дзеля таго, каб рэзультаты палявога аналізу маглі быць увязаны з папярэднімі апрабаваньнямі, ён праводзіўся па ўстаноўленай катэдрай праграме, і пастолькі, паськолькі тымі-жа папярэднімі апрабаваньнямі было ўстаноўлена, што дзеля глеб і севазваротных умоў Беларусі найбольш падыходзячымі зьяўляюцца плугі з адвалымі тыпу *SP6* і *D7MN* Сака (першы вісячы, лёгкі, на сілу аднаго моцнага каня, другі дзеля больш буйных гаспадарак), у комплекс спробуемых плугоў быў уключан таксама і арыгінальны плуг *D7MN* (як падыходзячы таксама па разьмерах да вывучаемых плугоў). Праграма, па якой вялася праца, прыведзена ніжэй.

### Праграма вывучэньня працы плугоў

#### 1. Лябараторны аналіз.

1. Агульнае апісаньне канструкцыі плуга; фотаграфаваньне; прамеры; вага некаторых дэталю; абрысоўка.
2. Графічны аналіз рабочых паверхняў; тэарэтычнае распалажэньне адваленых пластоў; крайняя мяжа глыбыні ворыва па разьліку.
3. Вызначэньне палажэньня праэццыі цэнтру цяжару.
4. Праверка зборкі.

1) П6К10, П7К11; П7П12.

2) Севазварот поля: 1. заняты папар; 2. азіміна; 3. бульба; 4. авёс; 5, 6 і 7. трава; 8. пластавое; агульная плошча поля 8 гкт.

## 2. Палявы аналіз.

5. Характарыстыка вучастку адносна рэльефу і ў глебавых адносінах; структура глебы; аднастайнасьць мэханічнага і хэмічнага складу; вільготнасьць; засьмечанасьць.

6. Ступень распухленьня пласта (клінам падзеньня—да і пасья праходу плуга і непасрэдным падлікам па сетцы; фотаграммэтрыя).

7. Пераразьмеркаваньне глебавых „элямэнтаў; задзелка іржаньня.

8. Профіль—да і пасья праходу плуга; адвальваньне ў гору і з гары, жут пакату пласта; прырост ворыва.

9. Наліпаньне: плошчы заліпаньня; таўшчыня наліпшага пласта; вага частковая і сумарная наліпшай глебы; плошчы сьціраньня адвалу.

10. Зрушэньне пласта ўперад.

11. Палажэньне абрэзу і дна баразны і іх стан; перасыпаньне зямлі цераз адвал на 1 мэтры; ушчытненьне.

12. Глыбіня і шырыня ворыва; ступень устойлівасьці ходу плуга.

13. Дынамомэтраваньне<sup>1)</sup>.

## 3. Зводка даных аналізаў.

14. Агульная характарыстыка канструкцыі, стану і працы плуга; выгода карыстаньня ім; вытворнасьць; параўнаньне і супастава рэзультатаў аналізу з данымі папярэдніх апрабаваньняў. **Заклучэньне.**

## II. Значэньне асобных пытаньняў праграмы і мэтады дасьледваньня.

Апрабаванья плугі належаць па агульнай сваёй пабудове да тыпу калёійных плугоў (рыс. 1 і мал. 2), якія характарызуюцца наяўнасьцю: расійскага (нізкага) перадка; нізкай стойкі; шырокаю захватам пры невялікай глыбіні; двойчы пагнутага ў паземнай роўніцы дышла; злучэньнем перадка з дышлам адным бесканцовым ланцугом; рэгулёўкаю глыбіні ходу, дзякуючы перастаноўцы дышла ў простагаўнай роўніцы і, як агульнае правіла,—абсталяваньне камбінаваным адвалам і пададвальнай (у поўным сэнсе гэтага слова) пяткай.

Аднак, у плугох бранскага заводу, з агульнай прытрымкай іх у бок паказанага тыпу, ёсьць шэраг даволі істотных водступаў; так, дышаль у іх зроблен прасты; стойка цяжкая, літая, шырокая (замест лёгкай, штампаванай, з кутавага залеза 3" × 3" × 4"); пададвальная пятка ўмацавана на стойцы, а ае на адвале; ужыт асабісты спосаб перастаноўкі дышла на стойцы; сувязь перадка з дышлем двума ланцугамі (як у плугох з нямецкім перадком); адвал культурны ці паўвінтавы; больш вузкія адносіны паміж глыбінёй і шырынёю ворыва. Увесь плуг зроблен значна салідней, чым тыповы, таго ж разьмеру, калёійны плуг, што відаць хоць-бы з супаставы агульнае вагі таго і другога:

бранскі плуг мае вагу . . . . .	68 кг.
„калёійны“—тае-ж ёмістасьці працы . . . . .	56 „
„арыгінал“ <i>OB5</i> Экерта . . . . .	48 „

<sup>1)</sup> Некаторыя пункты гэтай праграмы па палявому аналізу ня былі выкананы; лестама 28 гдоу намечана паўторнае правядзеньне гэтых прац.

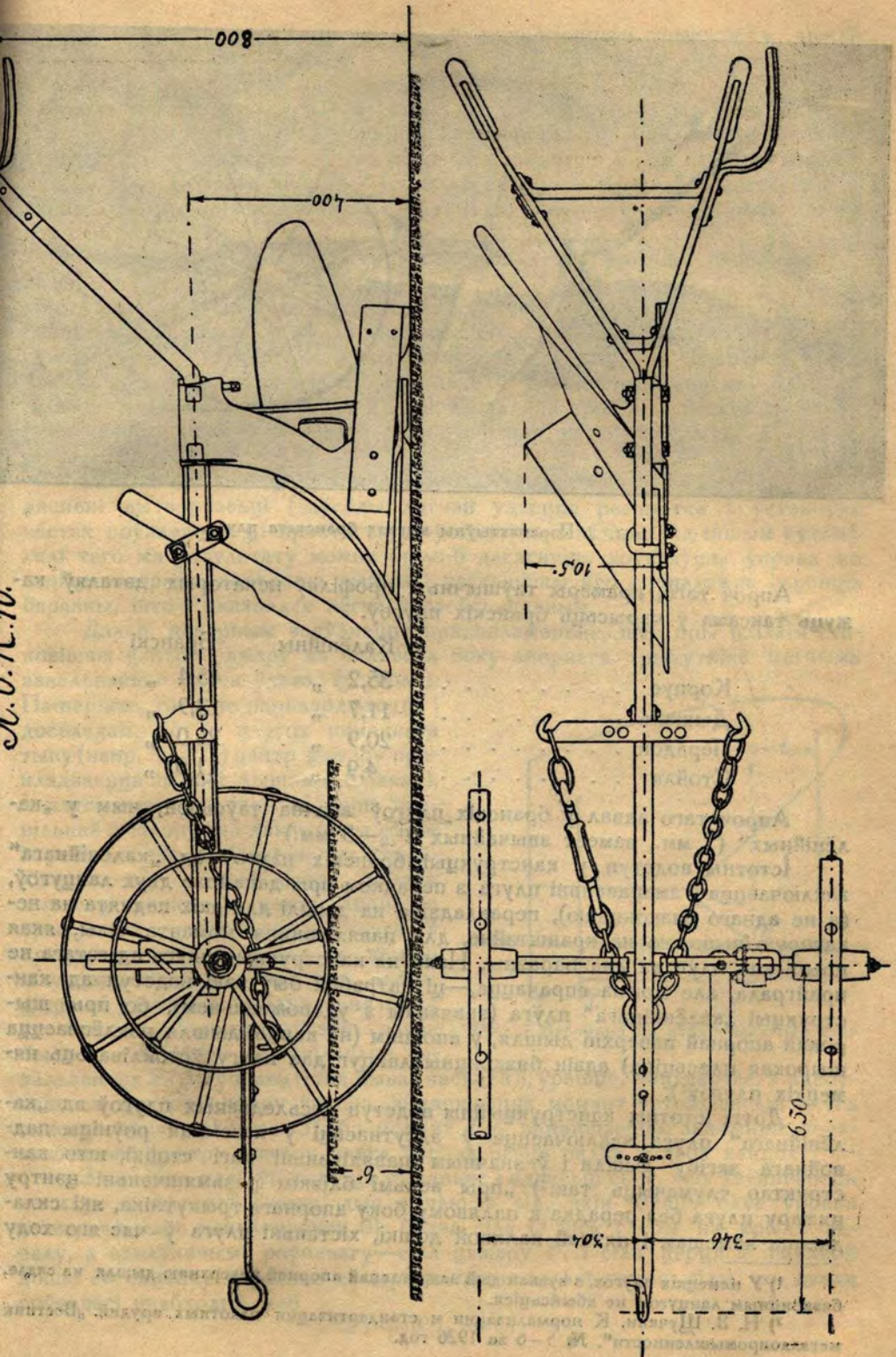
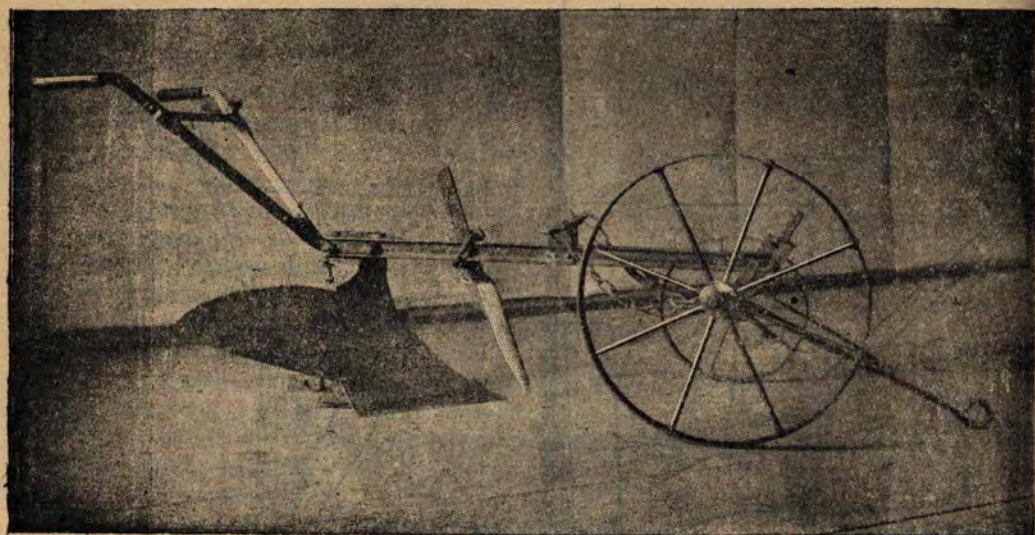


Рис. 1. Культурно-калённый плуг у двух провѣдках.



Мал. 2. Пэрспэктывуны выгляд бранскага плуга.

Апроч таго, прамеры таўшычнь і профіляў некаторых дэталяў кажуць таксама ў карысьць бранскіх плугоў.

	Калёійны	Бранскі
Корпус . . . . .	35,2 „	45,4 „
Дышаль . . . . .	11,7 „	13,9 „
Перадок . . . . .	20,9 „	26,0 „
Стойла . . . . .	4,9 „	11,0 „

Апроч таго адвал у бранскіх плугоў значна таўсьцей, чым у „калёійных“ (7 мм., замест звычайных 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>—3 мм.)

Істотны водступ у канструкцыі бранскіх плугоў ад „калёійнага“ заключаецца ў змацаваньні плуга з перадком пры дапамозе двух ланцугоў, (а не аднаго бязконцнаю), перакладзіна на дышлі для якіх паднята на некаторую вышыню на кранштэйне, для павялічэньня моманта сілы, якая прыціскае плуг да дна баразны. Напэўна канструкцыя плуга ад гэтага не прайграла, але можна спрацацца, — ці патрэбен быў такі водступ ад канструкцыі „калёійнага“ плуга (звязаны з ударожваньнем), бо пры шырокай апорнай паверхні дышля, у апошнім (на канцы дышля наклёпваецца шырокая пласьціна) адзін бязконцны ланцуг дае плугу ўстойлівасьць нямецкіх плугоў<sup>1)</sup>.

Другі істотны канструкцыйны водступ дасьледваных плугоў ад „калёійнага“ плуга заключаецца ў адсутнасьці ў паземнай роўніцы падвойнага загібу дышля і ў значным павялічэньні вагі стойкі, што канструктар тлумачыць так:<sup>2)</sup> „пры вельмі блізкім размяшчэньні цэнтру цяжару плуга без перадка к палявому боку апорнага трыкутніка, які складаецца лемешам і пяткай палявой дошкі, хістаньні плуга ў час яго ходу

1) У нямецкіх плугох, з вузкай дый закругленай апорнай паверхняю дышля на сядле, бязконцным ланцугом не абыйсьціся.

2) Н. В. Шучкин. К нормализации и стандартизации пахотных орудий. „Вестник металлопромышленности“. № 5—6 за 1926 год.

будуць праэктаваць цэнтр цяжару звонку апорнага трыкутніка, выклікаючы завальваньне плуга ў поле. Дзеля ўхіленьня ад такога абарочваньня ў разглядаемых перадковых плугох, дэталі разьмешчаны з адсоўваньнем цэнтру цяжару плуга ўправа ад палявога боку і з захоўваньнем сілы цягі ў простаэтаўнай роўніцы, якая праходзіць праз агульны цэнтр цяжару плуга; дышаль, які звычайна разьмяшчаецца пад кутам (?) да палявога боку і заднім канцом бліжэй да апошняй, у новай канструкцыі ў задняй частцы аднесен управа так, што атрымлівае напрамак роўналежны палявой сыценцы“.

У гэтым разважваньні ёсьць памылка і прынцыпова няверныя палажэньні.

Памылка заключаецца ў зацьвярдзеньні, што „звычайна дышаль разьмяшчаецца пад кутам да палявога боку“, бо, наадварот, і старыя рысункі плугоў і прамеры існуючых канструкцый гавораць аб роўналежным становішчы роўніцы сымэтрыі восі дышля ў адносінах сыценкі баразны ці аб выпадковыя ўхіленьнях з-за недакладнай прыгонкі дышля да стойкі (ігра канца дышля ў паземнай роўніцы дзеля гэтай прычыны даходзіць да 20—30 мм.).

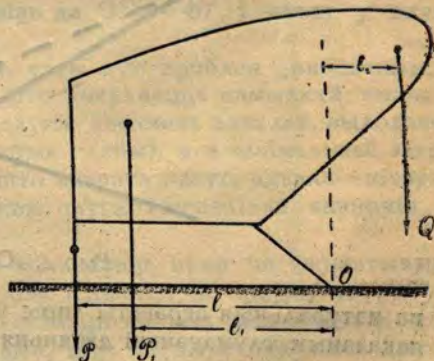
Ніякай патрэбы ў ухіленьні канца дышля ўправа і значыцца ў ускладненьні вытворчасці (заўсёды лягчэй удаецца разьметка і ўстаноўка частак роўналежна ці простаэтаўна ўстаноўленых, чым пад іншым кутам), калі таго жа рэзультату можна было-б дасягнуць, зрушыўшы ўправа на стойкі апорную паверхню дышля і паставіўшы яго роўналежна сыценцы баразны, што і аказалася лёгка здзейсьняльным.

Далей, няверным зьяўляецца прадпалажэньне, што пры блізкім становішчы цэнтру цяжару да палявога боку апорнага трыкутніка магчыма завальваньне плуга ўлева (ў поле).

Па-першае, гэта не пацьвярджаецца і досьледам, бо ў плугох нямецкага тыпу (напр. *D7MN*) цэнтр цяжару пракладваецца па восі дышля („блізка“), а плугі гэтыя, як вядома, пры правільнай устаноўцы і дакладным стане іх рабочых частак, ідуць вельмі іўстойліва; па-другое, калі цэнтр цяжару вынесьці нават за межы апорнага трыкутніка, устойлівасьць плуга ў працы ад гэтага *ніколькі* не зьмяншаецца; па-трэцяе, калі ўжо клапаціцца аб ухіленьні завальваньня плуга на бок, то большую увагу трэба было-б звярнуць на ўхіленьне завальваньня плуга ўправа (гэта бывае часцей)і, ўрэшце, чацьвёртае, з адсоўваньнем цэнтру цяжару ўправа, зьмяншаецца момант устойлівасьці плуга адносна пункту *O* (рыс. 3), бо момант  $P_1l_1$  зьмяншаецца; значыцца, перамяшчэньне цэнтру цяжару плуга ўправа есьць палка о двух канцох.

Запраўды, калі ўпросьціць пытаньне і аднесьці сілы, якія дзейнічаюць на плуг да плоскай схэмы, дык аднёю з сіл, якія хіляць плуг управа (абварочваньне вакол пункту *O*), будзе сіла  $Q$  ціск глебы на крыло адвалу, а аднаўлячымі роўнавагу—сіла цяжару  $P_1$  і сіла церця  $P$  палявой дошкі аб сыценку баразны; калі разглядаць толькі гэтыя сілы, то дзеля роўнавагі неабходна, каб

$$Pl + P_1l_1 = Ql_2$$



Рыс. 3. Дзеянне сіл абварочваючых плуг

і таму карысьней павялічваць левую частку раўнанья за лік моманту  $P_1l_1$ , г. зн. пры данай вазе плуга варта цэнтр цяжару яго змяшчаць па магчымасці ўлева.<sup>1)</sup>

Надаючы многа менш значэння ўплыву становішча цэнтру цяжару плуга на яго ўстойлівасць, прыходзіцца лічыць, што ўсе канструкцыйныя змены, якія зроблены ў плуге дзеля змяшчэння цэнтру цяжару яго ўправа, ня зменшылі, але і не павялічылі ўстойлівасць яго ходу; а наогул жа перасоўка дышля ўправа ў плугох з адносна шырокім захватам (як у апрабаваных), мае сэнс дзеля памяншэння ціску на палявую дошку.

У схэматызацыі працэсу адвароту пласта плугам прынята разглядаць корпус яго, як трохкантавы клін (рыс 4.), у якога плоскі клін  $\alpha$  згінае пласт, клін  $\beta$  адпіхае пласт у баразну і клін  $\gamma$  адвальвае і абарачвае (Праф. В. П. Гарачкін).

Пад дзеяннем кліна  $\alpha$  надворная частка пласта сьціскаецца, а прылягаючая да адвалу—расцягваецца і дзякуючы гэтым дэфармацыям у пласце ўтвараюцца шчыліны, якія даюць яму магчымасць рассыпацца

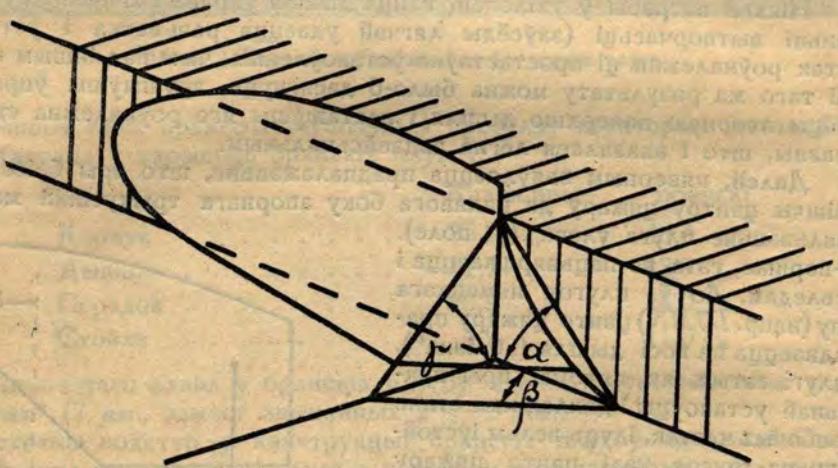


Рис. 4. Схэма дзеяння плуга.

на натуральныя агрэгаты (пры ўзорванні культурных глеб); пры вышэйпаказаным тлумачэнні дзеяння плоскіх кліноў не бярэцца пад увагу тое, што клін  $\beta$  ня толькі адпіхае, але таксама згінае пласт (дае перагіб) у паземнай роўніцы (ўласна—адпіханьне і ёсць рэзультат згінання) і, што таксама важна, зрушвае пласт уперед, чым выклікаецца яшчэ большы машаб глебавых дэфармацый.

Такім чынам, разглядаючы працу кліноў  $\alpha$  і  $\beta$  ў чыстым іх выглядзе, трэба прыйсці к вываду, што роля іх зусім аднолькавая<sup>2)</sup>; але паколькі, пад уплывам кліна  $\gamma$ , пласт увесь час згруджваецца пад клін  $\beta$ —гэты апошні увесь час вытварае зрушэнне пласта ўперад.

З двух гэтых кліноў— $\alpha$  і  $\beta$ —роля першага кліна ў сэнсе працяжнасці дзеяння наогул вельмі малая, бо пад яго уздзеяннем пласт зна-

<sup>1)</sup> Гл. далей: у досьледах змяшчэння ц. ц. вісячага плуга ўлева, ён ішоў акрэслена ўстойлівей і менш патрабаваў кіравання.

<sup>2)</sup> У некаторых адваротных плугох канструкцыйнае выкананьне кліноў  $\alpha$  і  $\beta$  дасканала аднолькавае.

ходзіцца толькі вельмі нязначны час (у ніжняй частцы адвалу); таму, пастолькі, пасколькі клін  $\alpha$  узьдзейнічае на пласт толькі ніжняй сваёю часткаю, на ступень крывасьці гэтай часткі трэба ўскладаць больш надзей у сэнсе атрымання большых дэфармацый і калі мы ня ведаем дакладна, якою павінна быць велічыня крывасьці, то ўсё-ж межка акрэслена сказаць, што яна павінна быць *магчыма большай* (бязумоўна на культурных глебах), каб адразу-ж на кароткім шляху кліна  $\alpha$ , (а вярней кажучы—ў момант яго ўваходу ў глебу), стварыць у пласце патрэбныя дэфармацыі, і гэта важней, чым паступовае павялічэньне крывасьці кліноў  $\alpha$ , якое, па-першае ня можа быць зроблена адчувальна вялікім, а падругое, і не патрэбна таму, што пласт хутка выходзіць са сфэры дзеяння кліноў  $\alpha$ , рухаючыся ўправа па адвалу ўдоўж кліноў  $\beta$  (у плугоў праваабарочвсочых), а ня ўверх удоўж кліноў  $\alpha$ .

Запраўды, калі ўявіць, што ўвесь працэс руху, і дэфармацый пласта нарастае з пункту 0 (канец лемеша) то, падстаўляючы пад нарастаючы пласт кліны  $\alpha$  і  $\beta$  (разьвіваючы іх таксама з пункту 0), мы пабачым, што хутка-ж ападае патрэба ў разьвіцьці кліна  $\alpha$ , бо пласт зьбягае па адвалу ўбок, і пакідае гэты клін, клін-жа  $\beta$  увесь час прыходзіцца разьвіваць да таго часу, пакуль клін  $\gamma$  не адкіне зусім пласт з адвалу. (Добрую працу плуга *DSS* у сэнсе пухленьня пласта можна растлумачыць тым, што паземныя сячэньні яго корпусу нахілены да роўніцы абрэзу баразны пад кутамі  $\beta = 50^\circ - 54^\circ$ ).

Сярод усіх апрабаваных на машынадасьледчым полі плугоў найлепшыя рэзультаты далі плугі з чыста цыліндрычнымі ці культурнымі адваламі і з кутам нахілу рабочай паверхні лемеша і роўніцы дна баразны ў межах  $22^\circ - 30^\circ$ , і добрая якасьць іх працы, адносна пухленьня пласта, трэба аднесьці ў значнай меры за лік дастатковай велічыні ўказанага кута  $\alpha$  (ёсьць плугі, у якіх гэты кут даходзіць да  $35^\circ - 40^\circ$  і нават у плуга Сака *D8SS* ён  $= 28^\circ$ ).

Тым часам у апрабаваных плугох, гэты кут зроблен „нязначным, з мэтай памяншэньня супраціўленьня“, што зьяўляецца памылкай, такою-ж самаю, якую дапускалі канструктары даўгіх вінтовых адвалаў, выходзячы ня з сутнасьці працы адвалу (дэфармацыя глебы), а з мінімальнай затраты умоў. Дый, урэшце, усім вядома, што затрата натугі адвала—мізэрна, параўнальна з агульным супраціўленьнем плуга, і невялікая эканомія яе (натугі) будзе тым болей мизэрнай.

Наогул, ня глядзячы на вялікую колькасьць прац па тэорытызацыі плугоў, дакладнаму іх графічнаму аналізу і аналізу іх працы, мы ўсё жа яшчэ ня можам дакладна і вызначана сказаць аб усіх кампанентах корпусу дзеля таго ці другога выпадку таму, што не вывучана яшчэ другая палова ножніц—законы руху пласта па розных паверхнях і пры розных хуткасьцях; гэтыя апошнія аказваюць істотны ўплыў на форму рабочых паверхняў корпусу плуга і, напрыклад, калі ў культурнага плуга кут  $\beta$  ўзрастае ад нізу да верху да кута  $\beta_1$ , то пры зьмененай толькі хуткасьці руху, уверсе павінен быць кут  $\beta_2 \leq \beta_1$ , іначай паміж паверхняю адвалу і пластом утворацца пазуха, ці лішкавае трэньне, якое зьнікае пры паступовай зьмене хуткасьці руху плуга.

Да таго часу, пакуль ня будуць вывучаны законы фізычна-мэханічных зьяў, якія спадарожнічаюць руху пласта па адвалу (у залежнасьці ад разьмераў яго<sup>1)</sup>), ступені вільготнасьці, будовы, структуры, хуткасьці руху

<sup>1)</sup> У большым маштабе дэфармацыі атрымліваюцца пры глыбокім і вузкім ворыве-У. У. Вінэр гаворыць, што на ступень пухленьня чарназёмных глеб аказвае ўплыў ня так форма адвалу, як няўнасьць сьдэрназдыма (вызваленьне галоўнага пласта ад пустазельля).



снасьці<sup>1)</sup>), форми рабочих паверхняў корпусу і г. д.), мы ня зможам даць вызначаных адказаў амаль на ўсе пытаньні, якія ўзьнікаюць пры канструіраваньні адвалаў і лемешаў, і пры сучасным аб'ёме нашых ведаў мы можам толькі сказаць, якія *могуць быць* кампаненты адвалу і лемеша, а не якія яны *павінны быць*.



Мал. 5. Прафіліраваньне рабочих паверхняў корпусу плуга.

Графічны аналіз паверхні адвалу (і лемеша разам, бо лемеш і адвал прадстаўляюць адну непарарывную паверхню) вытвараўся пры дапамозе профілографа (мал. 5), дакладнасьць графічных паказаньняў якога зусім

<sup>1)</sup> Хуткасьць руху снасьці мае грамаднае значэньне, большае чым у суме ўсе элемэнты графічнага парадку: па германскіх і венгерскіх дадзеных многагадовых нагляданьняў павялічаная хуткасьць плуга нават падвышае ўраджай на 15—25%.

здавальняючая, маючы на увазе недакладнасці ў згатаванні адвалаў, у зборцы і прыгонцы іх да другіх частак плуга (так, па праэкткут  $\alpha$  у плуга П6К10 павінен быць  $= 18^{\circ}35'$ , а ў натуры  $= 20^{\circ}$ , а ў плуга П7К11 кут  $\alpha = 17^{\circ}$ , а ў натуры  $= 21^{\circ}$ ), а тым часам праца з профілографам ідзе значна хутчэй, чым на каардынатары (з адлікам па каардынатных восях).

Праэктны корпус на простастаную роўніцу, простастаную ходу плуга звычайна скарыстоўваюць дзеля таго, каб прырысаваль да корпуса палажэнне адваленых пластоў, што мае месца толькі пры ўзорванні глеб звязаных, плястычных, якія не рассыпаюцца пры ўздзеянні на іх адвалу—на агрэгаты; дзеля ўсіх-жа плугоў з культурнымі і нават паў-вінтовымі адваламі важней ведаць кут натуральнага адкоса пласта і прырысаваль да корпусу адкос, з якім часта бывае ня ўзгоднен правы абрэз адвалу.

Вызначэнне праэктны цэнтру цяжару плугоў рабілася і прыладай В. П. Гарачкіна (для перадкоў) і прыладам аўтара (для корпусаў).

Агульнавядомая прылада В. П. Гарачкіна ня зусім зручна ў карыстанні затым, што: 1) марудна падвеска плуга з размяшчэннем яго апорнай роўніцы роўналежна паземнай; 2) плуг раскачваецца і затрым-

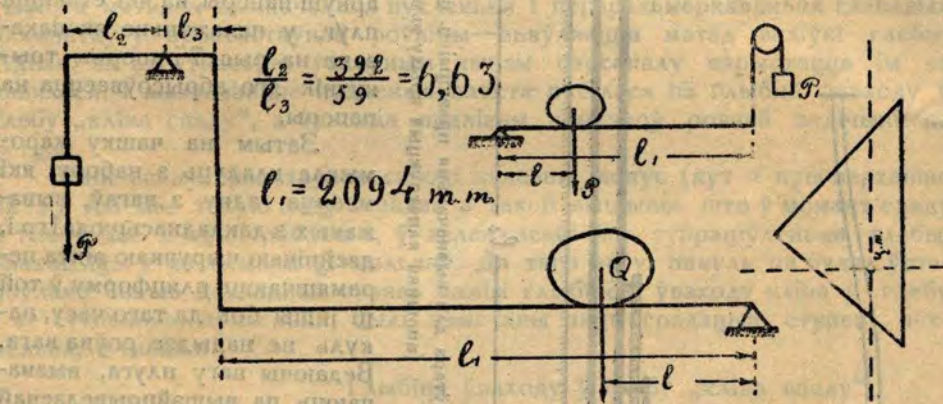


Рис. 6. Схэма вагаў і засечка праэктны ц. ц.

лівае вытворчасць прамераў; 3) марудна пераносіцца праэктныя стромы адвалу на паперы!). Аўтарам была спраэктавана і пабудована прылада (рыс. 7), прыцып дзеяння якога аснова на законе роўнавагі рычага (рыс. 6)  $P_1 l = P_2 l_1$ , адкуль  $l = \frac{P_2 l_1}{P_1}$ , г. зн. пры ўстаноўленай роўнавазе, пра-

цяг цэнтру цяжару размяшчаецца ад пункту апоры на адлегласць  $l$ ; другое ўзважванне пры іншым палажэнні цэла на плятформе (паварот вакол простастанай восі на  $\infty 90^{\circ}$ ) дае засечку (гл. рыс. 6).

У аснову канструкцыі прылады было паложана каромысла дзесятковых вагаў (рыс. 6 і 7), рухавая вага якой давала магчымасць зроўнаважваль вагу пры палажэнні апорнай дошкі для плуга ў розных мясцох плятформы; апорная дошка можа быць перасунута ўдоўж плятформы вінтом (як суппорт у такарным станку) і ўстаноўлена ў тым ці другім яе месцы, глядзячы па канструкцыі плуга (даўжыні ручак і дышла).

1) Апошніе ўдалося нам у нашых працах адсунуць, умацаваць прыладу стацыянарна і намесцішы, раз на заўсёды, на падлозе праляжэння адвесу.

Пляцформа апіраецца левым канцом (на рысунку 7) на дзве прызмы, другі-ж канец яе (матэматычная даўжыня пляцформы 2094 мм.) падвешан да каромысла дзесятковых вагаў (двуплечы рычаг

$$\frac{l_2}{l_3} = 6,63 \text{ рыс. 6).}$$

Пры паказанай даўжыні плеч, плячо  $l$  (схема на рыс. 6 ці  $x$  рыс. 7) вызначаецца з формулы

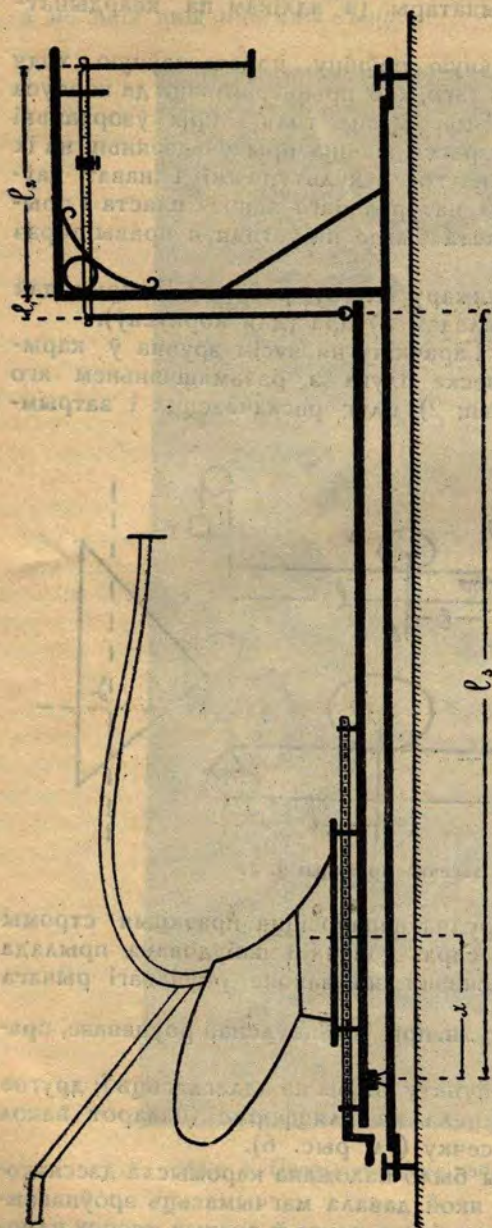
$$l = 13,883 \frac{P}{Q} \text{ мм.}$$

Прыём вызначэння палажэння праэкцыі цэнтру цяжару адбываецца наступным чынам.

На пляцформу кладзецца аркуш паперы, на які ставіцца плуг, у палажэнне як паказана на рыс. 7 і апорны трыкутнік яго абрысоўваецца на паперы.

Затым на чашку каромысла кладуць з набору, які маецца, адну з вагаў, выважаных з дакладнасьцю да 1 гр., дзейнічаю чыручкаю вінта перамяшчаюць пляцформу ў той ці іншы бок да таго часу, пакуль не надыйдзе роўна вага. Ведаючы вагу плуга, вызначаюць па вышэйпрыведзенай формуле адлегласьць праэкцыі цэнтру цяжару ад пункту апоры пляцформы ( $l$  рыс. 6 і  $x$  рыс. 7) і наносяць на паперу лінію, якая праходзіць цераз праэкцыю цэнтру цяжару і роўналежна апорным рэбрам прызм, на якіх пакоіцца пляцформа (з таго ці іншаго боку пляцформа, на долявых яе брусках, нанесены дзяленьні, а рухавае дошка, на якой стаіць плуг, мае паказальнік).

Для паўторнага ўзважваньня, паперу разам з плугам паварочваюць на  $90^\circ$  (прыкладна) так, каб плуг ня зышоў апорным трыкутнікам з абрысу на паперы, і робяць паўторнае ўроўнаважваньне сыстэмы, другое вызначэнне пляча  $l = x$  і робяць тым жа прыёмам засечку праэкцыі цэнтру цяжару на паперы (рыс. 6).



Рыс. 7. Вагі аўтара для вызначэння праэкцыі ц. ц. цёл на павярхню роўніцу (апошняя канструкцыя крыху зьменена)

Паверка дакладнасьці паказаньяў прылады дала зусім здавальняючыя рэзультаты, ня глядзячы на тое, што прылада, зроблена ў тэрмыновым парадку (яна экспанавалася на выстаўцы у Маскве ў 24 г.), была згатавана не асабліва старанна; так, шматрацовыя вызначэньні палажэньня праэкцыі цэнтру цяжару, зробленыя пры ўстаноўцы плуга ў розных мясцох пляцформы, даюць хібнасьць у межах 1—2 мм., з якою, напэўна, можна зусім прымірыцца, улічваючы значна большы маштаб недакладнасьцяў у прамеры запражкі і вышыні запражнаго крука.

Ня глядзячы на двукратную ўстаноўку плуга на вагах, праца ідзе хутка і дакладна. Крыху клапатлівей (і вельмі нямнога) вызначэньне палажэньня праэкцыі цэнтру цяжару многалямешных плугоў, цяжкіх снасьцей, і наогул снасьцей, у якіх цэнтр цяжару не праэктуюцца ў матар'яльны іх пункт.

Таксама ня зручна на экзэмпляры вагаў, які маецца, вызначаць праэкцыі ц. ц. перадкоў, бо яны не зьмяшчаюцца на вузкай пляцформе<sup>1)</sup>; затым ц. ц. перадкоў вызначаўся прыладай В. П. Гарачкіна, а пры шырокай пляцформе вызначэньне праэкцыі ц. ц. перадкоў адбывалася-бы таксама зручна, як і карпусоў.

Няма чаго, напэўна, гаварыць аб тым, што адзіна навукова-аб'ектыўным мэтадам вызначэньня пухленьня і пераразьмеркаваньня глебавых элемэнтаў у простастаннай роўніцы—зьяўляецца мэтад заліўкі глебы. Аднак, за адсутнасьцю галоўным чынам пэрсаналу карыстацца ім не давялося, і вызначэньне пухленьня пласта рабілася па глыбіні ўваходу у глебу „кліна спаду“, а таксама падлікам камячкоў рознай велічыні па сетцы.

Клін спаду прадстаўляе сабою зьяезны конус (кут  $\alpha$  пры верхавіне  $22\frac{1}{2}^\circ$ ), які мае такую вагу і падае з такой вышыні, што ў момант спаду ў глебу дае 1 kgmt работы і, ў залежнасьці ад супраціўленьня глебы, уваходзіць у яе глыбей ці мяльчэй. Да таго часу, пакуль ня будзе ўстаноўлена больш дакладная сувязь паміж глыбінёю ўваходу кліна ў глебу і яе ступеньню пухленьня, былі намечаны пяць градацый ступені пухленьня, а іменна:

Глыбіня ўваходу ў глебу „кліна спаду“.

Глеба вельмі шчытная . . . . .	1,0— 2,5 см.
„ шчытная . . . . .	2,5— 50 „
„ пухкая . . . . .	5,0—15,0 „
„ вельмі пухкая (мала зьвязная) . . .	15,0—25,0 „
„ ідэёва пухкая (зусім не зьвязная) . .	> 25,0 „

Гэты мэтад вызначэньня пухленьня пласта пры дастатковай яго распрацоўцы і ўдасканаленьні клясыфікацыі дае, несумненна, здавальняючыя дакладныя і надзейныя вынікі.

Горш, асабліва ў супаставе з мэтадам заліўкі глебы, вызначэньне пухленьня пласта падлікам на паверхні ўзоранай глебы камячкоў рознай велічыні (трох: > 40 мм.; 40—20 мм. і 20—10 мм.), па-першае, таму, што пры падліку магчымы асабовыя памылкі (пры фатаграфаваньні іх можна адсунуць), а па-другое— і гэта самае важнае— гэты мэтад дае толькі меркаваньне аб пухленьні слою пласта, які прылягае да адвалу, а не аб пухленьні ўсяго пласта, і ў выпадку заліпаньня адвалу крышэньне і пухленьне як раз ў гэтым слоі будзе ў некалькі раз больш, чым ва ўсёй таўшчыні пласта.

<sup>1)</sup> У новай канструкцыі вагаў пляцформа зроблена такой шырыні, што дазваляе ўстаноўку букераў.

Тым ня меней і гэты мэтад пры звычайны наглядальнікаў і пры незаліпаючых адвалах дае здавальняючыя рэзультаты.

Адзін час (у прыватнасці, калі аддзел займаўся вывучэннем пытаньняў пераразмеркаваньня глебы сашнікамі і калі патрабавалася мікраравычэньне рэльефу глебы) пры пабудове рэльефу ворыва карысталіся „прутковым профілямерам“, але таму, што карыстаньне ім некалькі клапатліва, а пры апрабаваньні плугоў няма патрэбы ў вельмі частых (цераз 1 см.) адліках па восі ардынат, то быў зроблен профілямер (рыс. 8), які

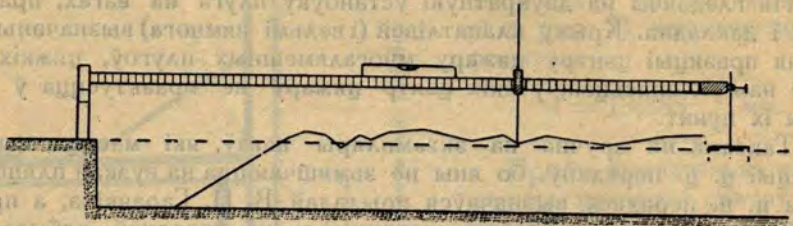


Рис. 8. Профілямер для глебы.

дае магчымасьць хутка і ў любых пунктах восі абсцыс рабіць адлікі па восі ардынат. Нанесены профіль дае магчымасьць меркаваць таксама аб прыросьце ворыва па простагаўнаму напрамку (ўспухленьне пласта) пры умове адсутнасці межпластавых пустот (што пры ўзорваньні культурных глеб, якія распадаюцца на прыродныя агрэгаты, заўсёды мае месца). Профіляваньне рэльефу ворыва дае магчымасьць устанавіць кут павароту адваленых пластоў пры зьвязных глебах і кут іх пакату пры сыпкіх глебах.

Заліпаньне абавязкова павінна быць вывучваема пры апрабаваньні плугоў, бо яно даходзіць часам да 55% агульнай рабочай паверхні корпусу, як гэта, напрыклад, часта мае месца ў „калёійных“ плугоў, у якіх наогул не правільная форма адвалу моцна зьменена яшчэ выгінам яго ў правай ніжняй частцы дзеля ўмацаваньня другога пяткі (што ў разглядаемых плугох адхілена ўмацаваньнем другога пяткі на ўшыранай частцы стопкі, як у плугох нямецкага тыпу).

Зрушэньне пласта ўперад, зьява, ўпяршыню выяўленая В. Д. Ковалем (у яго манаграфіі па дэтальнаму вывучэнню працы плугоў на Акімаўскай машынадасьледчай станцыі у 1913 годзе), зьява істотнага парадку, якая залежыць ад мэтаду абарочваньня пласта і якая адбываецца пад уплывам кліна  $\beta$ , які адколвае пласт у паземнай роўніцы і згінае яго ў гэтай жа роўніцы, ў выніку чаго і атрымліваецца зрушэньне пласта ўперад.

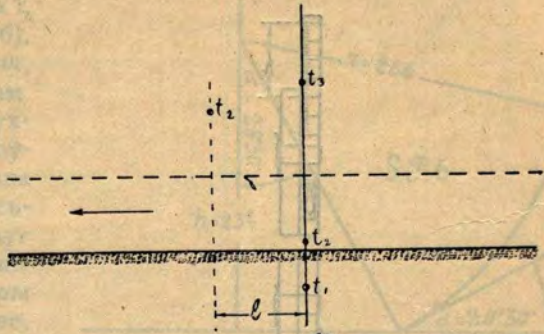
Зьмяшчэньне пласта ўперад хістаецца (па папярэдніх дасьледваньнях працы плугоў на полі катэдры) ў даволі шырокіх межах (6—20 см.) зьмяншаючыся ў плугоў з вінтавымі адваламі (скручваньне) і павялічваючыся, па меры павялічэньня згінаючага дзеяньня адвалу на пласт (згруджваньне пласта пры неправільнай форме адвалу ў лік ня ідзе).

Пры вывучэньні гэтае зьявы, па шляху руху плуга, ў падрэзваемым пасьце блізу палявога боку яго робіцца адзнака, фіксуемая на простагаўнай да сыценкі баразны (рыс. 9) і па праходзе плуга праводзіцца простагаўная (спэцыяльным кутавіком і лінейкай) з новага месцазнаходжаньня адзнакі на сыценку баразны і прамер паміж простагаўным службыць меркаю зрушэньня пласта ўперад.

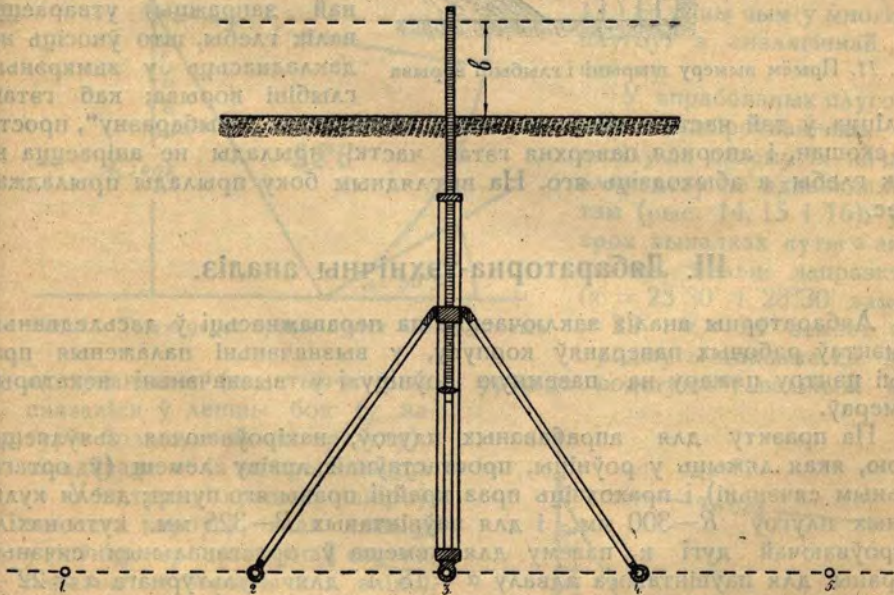
Некалькі слоў адносна мераньня шырыні і глыбіні ходу плуга.

Мераньне шырыні захвату плуга агульнавядома; рулеткай робяць два адлікі: адзін да—другі пасья праходу плуга, па адной і тэй жа простаўнай (на вока) да сыценкі баразны і па розьніцы адлікаў мяркуюць аб шырыні захвату. Недакладнасьць гэтага прыёму заключаецца ў тым што першае і другое палажэньне рулетак не супадаюць. Таму была пабудавана прылада, так званы „шырынямер“ баразён, пабудова якой ўгледжаецца на рыс. 10<sup>1)</sup>.

У схэме прылада прадстаўляе роўнаплечы трыкутнік, бакі якога шарнірна злучаны ў вяршыне, а вышыня прадоўжана за вяршыню; „вышыня“ зроблена высоўнай (за вяршыню), а ніжні канец яе, усёроўна, як і ніжнія канцы бакавых краёў абсталяваны правушынамі, якімі яны надзяваюцца на шыпы калкоў, якія намячаюць магістраль, ад якіх робяцца



Рыс. 9. Вызначэньне зрушэньня пласта ўперад.

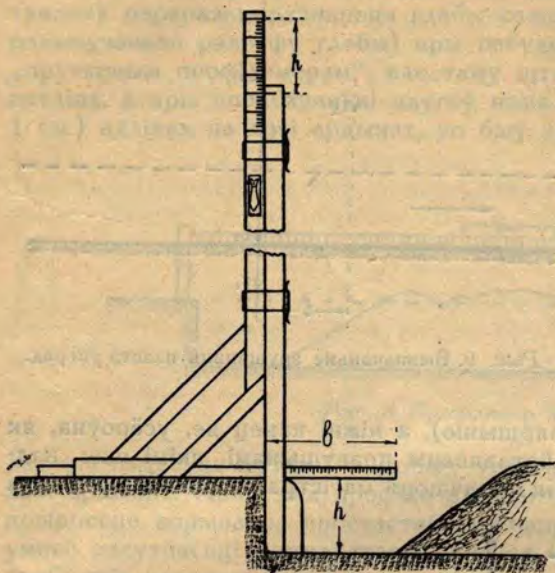


Рыс. 10. Шырынямер.

прамеры і якія ўбіваюцца ў землю на адлегласьці 1 мэтр. адзін ад другога. На высоўнай частцы „вышыні“ зроблены дзяленьні з дакладнасьцю да 1 см. (большая дакладнасьць не патрэбна), і яе можна высунуць (і замацаваць затычкай) больш ці менш, глядзячы па адлегласьці паміж магістральлю і барозначкай. Уся прылада зроблена складным.

<sup>1)</sup> Вагі і шырынямер былі апісаны ў маёй брашуры „Об устойчывости движения плуга“.

Адлік вядзецца такім чынам. Двума асобамі прылада надзяваецца на калочкі, а трэцяя асоба, прыкладваючы да „вышыні“ яго „глыбінямер“ (баразнамер), адразу робіць адлік глыбіні  $h$  (рыс. 11) і адпаведны адлік  $b$  на вымерніку шырыні баразён. Такім чынам, пры карыстаньні апісанай прылады, ня толькі абодва адлікі дзеля аднаго і таго-ж пікета прыходзяцца ў адной роўніцы, але і канчатковае дзяленьне вымернаемай велічыні для шырыні супадае як раз з роўніцаю сьценкі баразны (а звычайна адлік робіцца на вока).



Рыс. 11. Прыём вымеру шырыні і глыбіні ворыва

Невялікую зьмену зрабілі і ў канструкцыі „глыбінямера“ (барозна мера). Справа у тым, што пры ўзараньні малазвязных глеб, у вяршыні верхняга двуграннага кута сьценкі баразны (на „прыбаразне“, па якой ідзе левы конь пры парнай запражцы) утвараецца валік глебы, што ўносіць недакладнасьць у зьмярэнне глыбіні ворыва; каб гэтага

ўхі ліцца, ў тэй частцы прылады, якая ставіцца на „прыбаразну“, просты кут скошан, і апорная паверхня гэтай часткі прылады не апіраецца на валік глебы, а абыходзіць яго. На выглядным боку прылады прыладжан адвес.

### III. Лябараторна-тэхнічны аналіз.

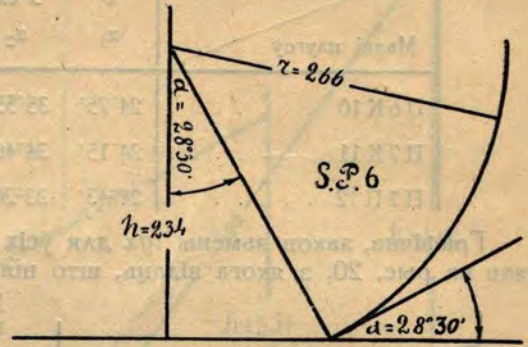
Лябараторны аналіз заключаецца па пераважнасьці ў дасьледваньні элемэнтаў рабочых паверхняў корпусу, у вызначэньні палажэньня праэкцыі цэнтру цяжару на паземную роўніцу і ў вызначэньні некаторых прамераў.

Па праэкту для апрабаваных плугоў, накіроўваючая зьяўляецца дугою, якая ляжыць у роўніцы, простаўнай лезіву лемеш (ў ортаганальным сячэньні) і праходзіць праз крайні правы яго пункт; дзеля культурных плугоў  $R=300$  мм. і для паўвінтавых  $R=325$  мм.; куты нахілу накіроўваючай дугі к пазему для лемеша ў ортаганальным сячэньні выбраны: для паўвінтавога адвалу  $\alpha=18^\circ$  і для культурнага  $\alpha=22^\circ$  — „*нязначнымі з мэтай зьмяншэньня сьпраціўленьня*“.

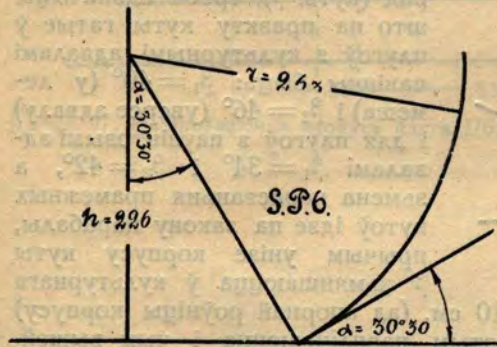
Гэтая аснова для зьмяншэньня кута  $\alpha$  („змяншэньне супраціўленьня“) напэўна неправильная, бо: 1) як пры вывадзе тэорыі, так і пры канструіраваньні рабочых элемэнтаў плугоў патрэбна выходзіць як ужо было сказана, паперш за ўсё з эфэctu працы, а не з імкненьня зьменшыць супраціўленьне і 2) няясна, чаму можна памыріцца з велічыняю куту ў  $18-22^\circ$ , а ня ісьці на далейшае іх зьмяншэньне<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Гэты прыклад яшчэ раз паказвае, што абаснаваньне існуючых тэорыяў плуга даюць магчымасьць адказаць на пытаньне, як можна пабудаваць плуг, але вельмі часта не даюць адказу на пытаньне—як павінна яго ў тым ці іншым выпадку пабудаваць.

Гэтае разважаньне аб зьмяншэньні велічыні кута  $\alpha$  напэўна ня верна, бо дзеля атрыманьня магчыма большага пухленьня пласта (да чаго, паміж іншым, і трэба імкнуцца пры апрацоўцы культурных і, наогул, не звязных глеб), важна, каб кут  $\alpha$  быў ня менш, а больш і, галоўным чынам, высокі эфэкт адносна пухленьня пласта, які атрымоўваецца пры працы плуга Сака  $SP_6$  (на глебах машынадаслідчага поля катэдры плуг Сака  $SP_6$  даваў найбольшы прырост ворыва ў 33%, пры параўнальна мелкім ворыве, які не атрымліваўся нават у культурных плугоў з ужываньнем дзёрнадыму) можна растлумачыць тым, паміж іншым, што ў яго нахіл да пазему першых элемэнтаў накіроўваючай дугі ў артаганальным сячэньні складае кут  $\alpha = 28^\circ 30' - 30^\circ 30'$  (рыс. 12 і 13), больш чым у многіх другіх плугоў, з аналягічнай формай адвалу.



Рыс. 12. Ортаганальнае сячэньне корпусу плуга  $SP_6$  праз верхні левы пункт адвалу.



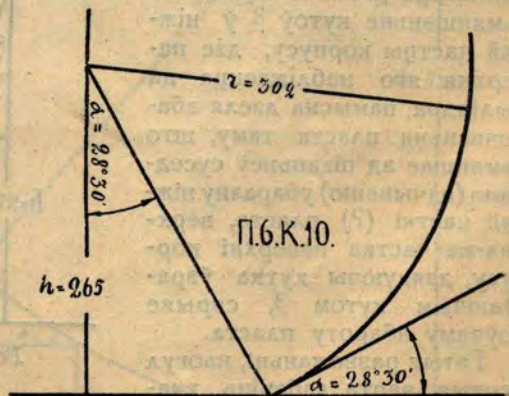
Рыс.13. Тое-ж праз правы пункт лезіва лемеша.

адступаньнем (гл. тыя-ж рыс.); урэшце аказаліся ў лепшы бок (у натуре больш, чым па праэкту). і шкадаваць аб іх ня прыходзіцца.

У натуре, крывая накіроўваючага корпусу, якая ляжыць у роўніцы прастастаўнай сьценкі баразны (тэарытычна эліпс), аказалася ўтворанай для плуга: П6К10 двума дугамі (рыс. 17),  $R_1 - 506$  мм. і  $R_2 - 325$  мм., П7К11 — дугою  $R - 560$  мм. (рыс.18) і для плуга П7П12 двума дугамі  $r - 535$  мм. і  $r - 413$  мм. (рыс.19); зьмена велічыны кутаў  $\alpha$ , праз кожны 5 см., у напрамку знізу ўверх, паказана ў табліцы I.

У апрабаваных плугох ні радыусы накіроўваючых, ні куты нахілу да пазему іх пачатковых элемэнтаў не адпавядалі праэкттам (рыс. 14, 15 і 16); ува ўсіх трох выпадках куты  $\alpha$  аказаліся значна больш запраэктаваных ( $\alpha = 25^\circ 30'$  і  $28^\circ 30'$  замест  $\alpha = 22^\circ$  і  $\alpha = 24^\circ$  замест  $\alpha = 18^\circ$ ) і радыусы таксама са значным

водступы ў велічыні кутаў  $\alpha$



Рыс. 14. Тое-ж накіроўваючая праз крайні правы пункт лезіва лемеша плуга П6К10.



Зьмена кутаў  $\alpha$  па вышыні корпусу.

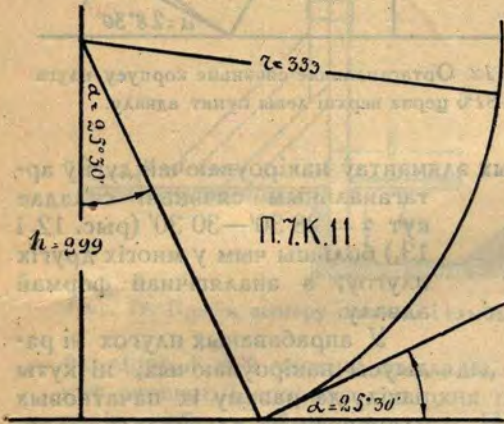
Табл. 1.

На вышыні см.	0	5 см.	10 см.	15 см.	20 см.
Маркі плугоў	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	$\alpha_4$	$\alpha_5$
П 6 К 10 . . . . .	24°25'	35°55'	45°00'	50°30'	64°30'
П 7 К 11 . . . . .	24°15'	34°46'	42°16'	49°58'	57°30'
П 7 П 12 . . . . .	21°43'	33°20'	39°48'	51°21'	59°18'

Графічна, закон зьмены  $tg\alpha$  для ўсіх трох апрабаваных плугоў паказан на рыс. 20, з якога відаць, што ніякай законамернасьці ў *натуры*

ў зьмене велічыні кутаў  $\alpha$  не наглядаецца, за выключэньнем плуга П 7 К 11, для якога крывая  $tg\alpha$  мае больш пlynны характар.

Пераходзячы да дасьледваньня элемэнтаў карпусоў, што зрушаюць пласт у баразну і ўперад (куты  $\beta$ ), трэба адзначыць, што па праекту куты гэтыя ў плугоў з культурнымі адваламі павінны быць:  $\beta_1 = 40^\circ$  (у лемеша) і  $\beta_2 = 46^\circ$  (уверсе адвалу) і для плугоў з паўвінтавымі адваламі  $\beta_1 = 34^\circ$  і  $\beta_2 = 42^\circ$ , а зьмена нарастаньня прамежных кутаў ідзе па закону парабалы, прычым унізе корпусу куты  $\beta$  зьмяншаюцца ў культурнага

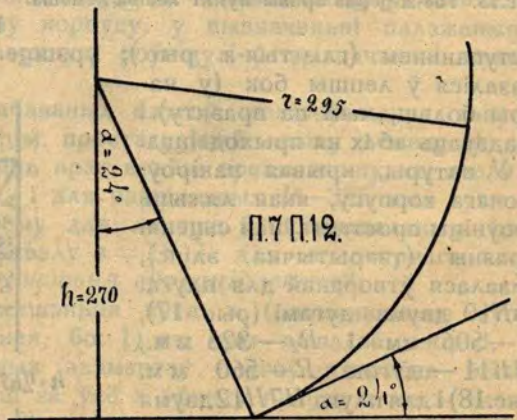


Рыс. 15. Тое-ж для плуга П7П11.

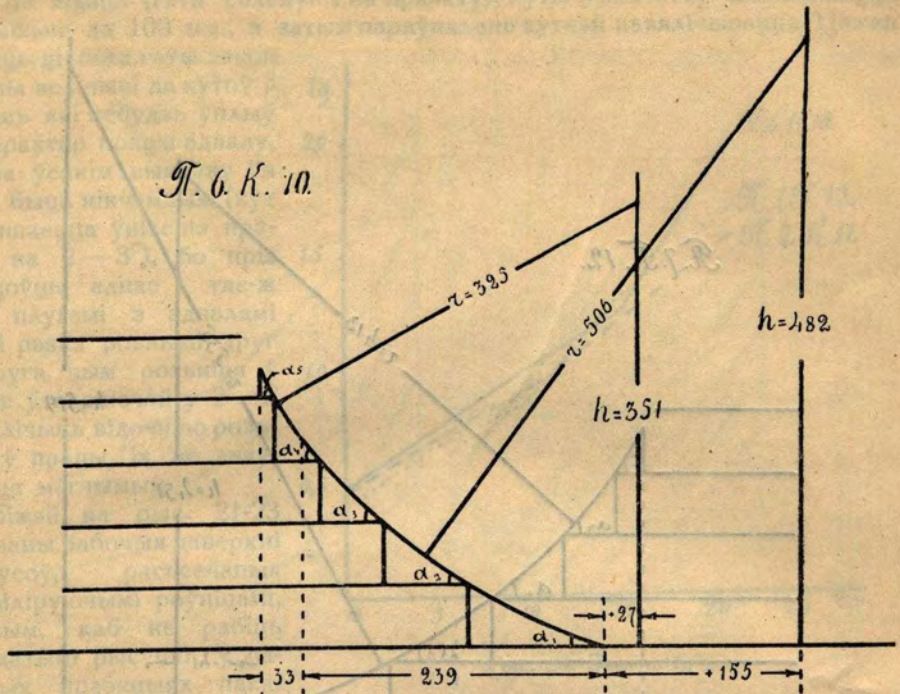
адвалу з  $40^\circ$  да  $38^\circ$  на вышыні да 10 см, (ад апорнай роўніцы корпусу) і ў паўвінтавога з  $34^\circ$  да  $31^\circ$ , а затым павялічваюцца і чым вышэй, тым мацней.

Паводле думак аўтара праекту (Н. В. Шчучкіна) нязьменнасьць ці нават нязначнае зьмяншэньне кутаў  $\beta$  ў ніжняй частцы корпусу, дзе паверхня яго набліжаецца да цыліндра, памысна дзеля абарочваньня пласта таму, што зьмяншае ад піханьнеў суседняю (адчыненю) у баразну ніжняй часткі (?) пласта, верхня-жа частка паверхні корпусу, дзякуючы хутка ўзрастаючым кутам  $\beta$ , спрыяе поўнаму абароту пласта.

Гэтыя разважаньні, наогул верхня, варта дабавіць указаньнямі на тое, што павялічэньне кута  $\beta$  спрыяе таксама павялічэньню зрушэньня пласта ўперад, што з двух рухаў пласта ў паземн. роўніцы ўперад



Рыс. 16. Тое-ж для плуга П7П12.



{[Рис. 17. Накіроуваючая корпусу плуга П6К10, яка ляжыць у роўніцы палаявой дошкі.

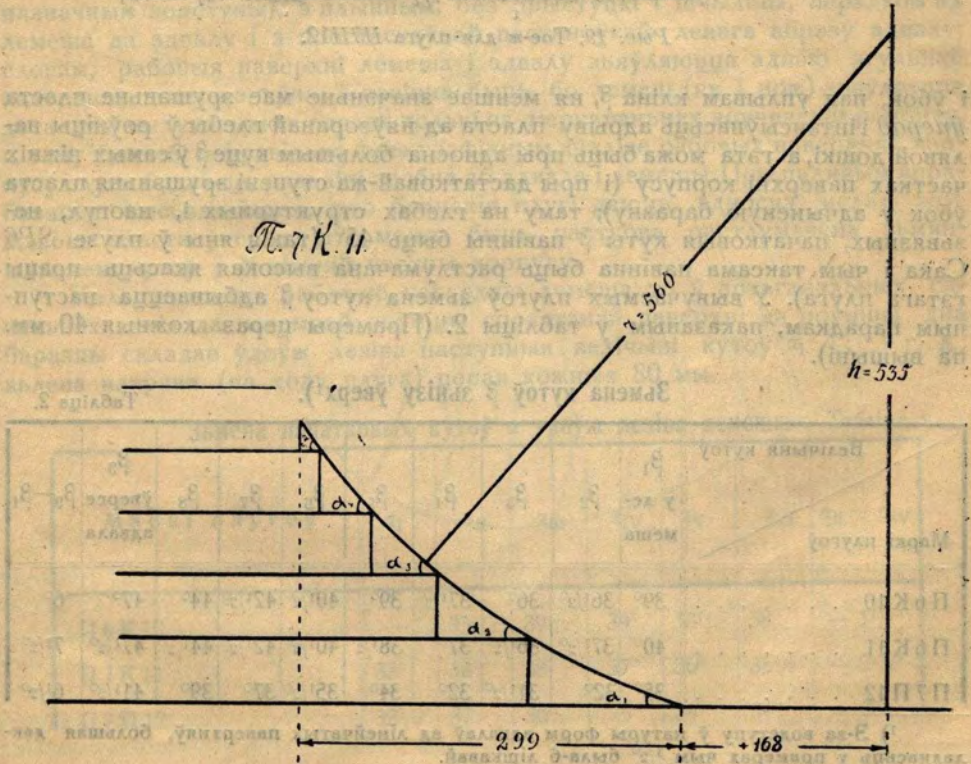


Рис. 18. Тое-ж для плуга П7К11.

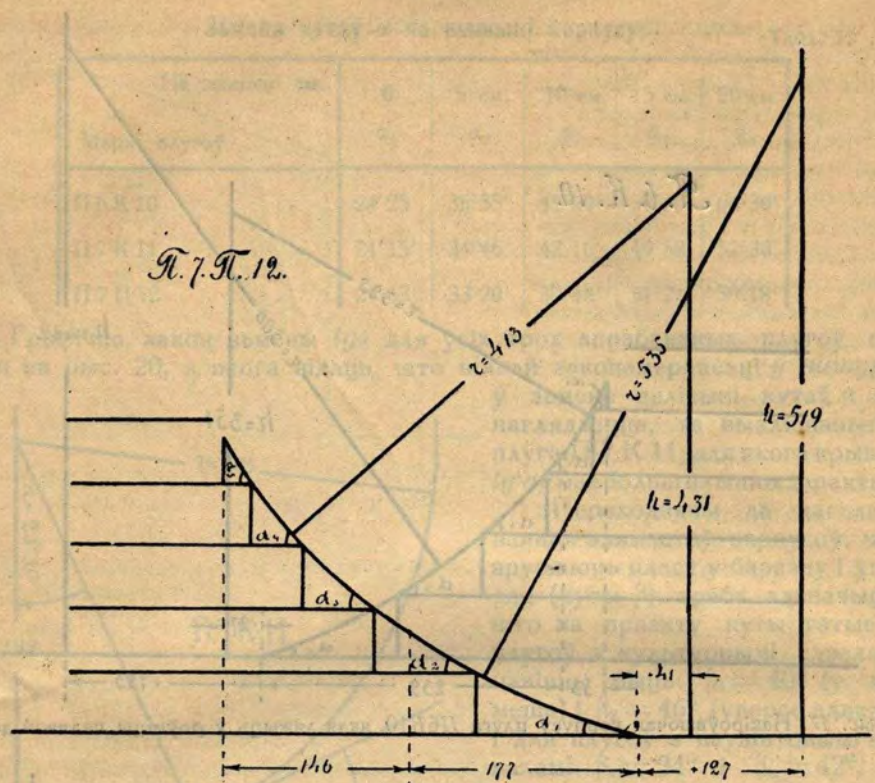


Рис. 19. Тое-ж для плуга П7П12.

і ўбок, пад уплывам кліна  $\beta$ , ня меншае значэньне мае зрушэньне пласта ўперад і інтэнсыўнасьць адрыву пласта ад няўзоранай глебы ў роўніцы палёвой дошкі, а гэта можа быць пры адносна большым куце  $\beta$  ў самых ніжніх частках паверхні корпусу (і пры дастатковай-жа ступені зрушэньня пласта ўбок у адчыненую баразну); таму на глебах структурных і, наогул, незвязных, пачатковыя куты  $\beta$  павінны быць  $45^\circ$  (такія яны ў плуге SP6 Сака і чым таксама павінна быць растлумачана высокая якасьць працы гэтага плуга). У вывучаемых плугоў зьмена куту  $\beta$  адбываецца наступным парадкам, паказаным у табліцы 2. (Прамеры цераз кожныя 40 мм. па вышыні).

Зьмена куту  $\beta$  зьнізу ўверх<sup>1)</sup>.

Табліца 2.

Велічыня куту Маркі плугоў	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$	$\beta_5$	$\beta_6$	$\beta_7$	$\beta_8$	$\beta_9$	$\beta_9 - \beta_1$
	у ле- меша								ўверсе адвала	
П6К10 . . . . .	$39^\circ$	$36\frac{1}{2}^\circ$	$36^\circ$	$37\frac{1}{2}^\circ$	$39^\circ$	$40\frac{1}{2}^\circ$	$42\frac{1}{2}^\circ$	$44^\circ$	$47^\circ$	$6^\circ$
П6К11 . . . . .	$40^\circ$	$37\frac{1}{2}^\circ$	$36\frac{1}{2}^\circ$	$37^\circ$	$38\frac{1}{2}^\circ$	$40\frac{1}{2}^\circ$	$42\frac{1}{2}^\circ$	$44\frac{1}{2}^\circ$	$47\frac{1}{2}^\circ$	$7\frac{1}{2}^\circ$
П7П12 . . . . .	$35^\circ$	$32^\circ$	$31\frac{1}{2}^\circ$	$32^\circ$	$34^\circ$	$35\frac{1}{2}^\circ$	$37^\circ$	$39^\circ$	$41\frac{1}{2}^\circ$	$6\frac{1}{2}^\circ$

<sup>1)</sup> З-за водступу ў натурым форм адвалаў ад лінейчатых паверхняў, большая дакладнасьць у прамерах чым  $\frac{1}{2}^\circ$  была-б лішкавай.

Як відаць (гэта сьледуе і па праэкту), куты  $\beta$  спачатку зьмяншаюцца на вышыні да 100 мм., а затым параўнальна хутчэй павялічваюцца. Цяжка сказаць, ці можа гэты закон зьмены велічыні да куту  $\beta$  аказаць які небудзь уплыў на характар працы адвалу, але ва ўсякім выпадку ён можа быць нікчэмным (кут зьмяншаецца ўнізе па праэкту на  $2-3^\circ$ ), бо пры апрацоўцы аднае і тае-ж лебы плугамі з адваламі болей рэзка рознымі друг ад друга, чым розніца ў нахиле ўтвараючай у  $2-3^\circ$  — падлічыць відочную розніцу ў працы іх не зьяўляецца магчымым.

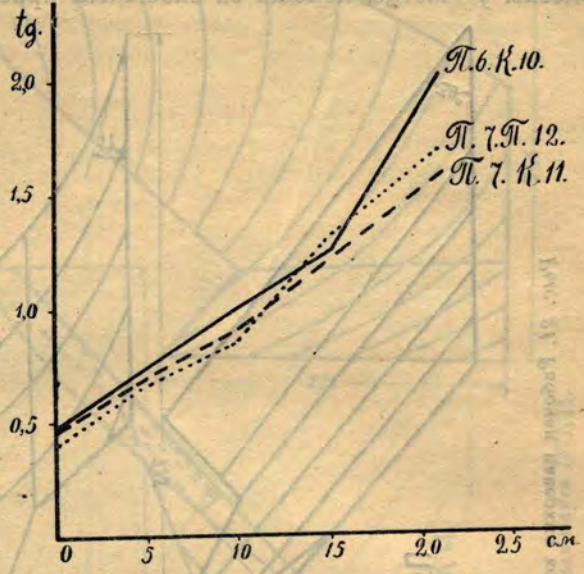
Ніжэй, на рыс. 21-23 паказаны рабочыя паверхні карпусоў, расьсечаныя профіліруючымі роўніцамі, прычым, каб не рабіць стракатымі рысункі, у паземных праэццыях паказаны ня ўсе сячэньні.

Як відаць з рысункаў, паверхні суздор правільны, лінейчаты (вельмі нязначныя водступы), з плынным, без прыступкі і шчыліны, перадком ад лемеша да адвалу і з простастаўнай пастаноўкай левага абрэзу адвалу; словам, рабочыя паверхні лемеша і адвалу зьяўляюцца адною агульнай паверхняю што, напэўна, і павінна быць, бо лемеш (як і нож) зьяўляецца дэталлю вылучаемаю з адвала толькі па меркаваньнях зручнасьці рамонту, а таму было-б не правільна пры графічным аналізе рабочых паверхняў корпусу плуга будаваць разьлікі асобна аб адвале і лемешы. Пры палявым апрабаваньні высвятлілася, што бранскія плугі даюць адносна малае зрушэньне пласта ўперад, што можа быць часткова растлумачана зьмяншэньнем куту  $\beta$  ў ніжняй частцы корпусу.

Калі спрастаць рабочую паверхню лемеша, то ў артаганальных сячэньнях нахил да паземнай роўніцы спрастанай паверхні да роўніцы дна баразны складае ўдоўж лезіва наступныя велічыні куту  $\alpha_1 \dots$  і г. д., зьлева направа (па ходу плуга) цераз кожныя 80 мм.

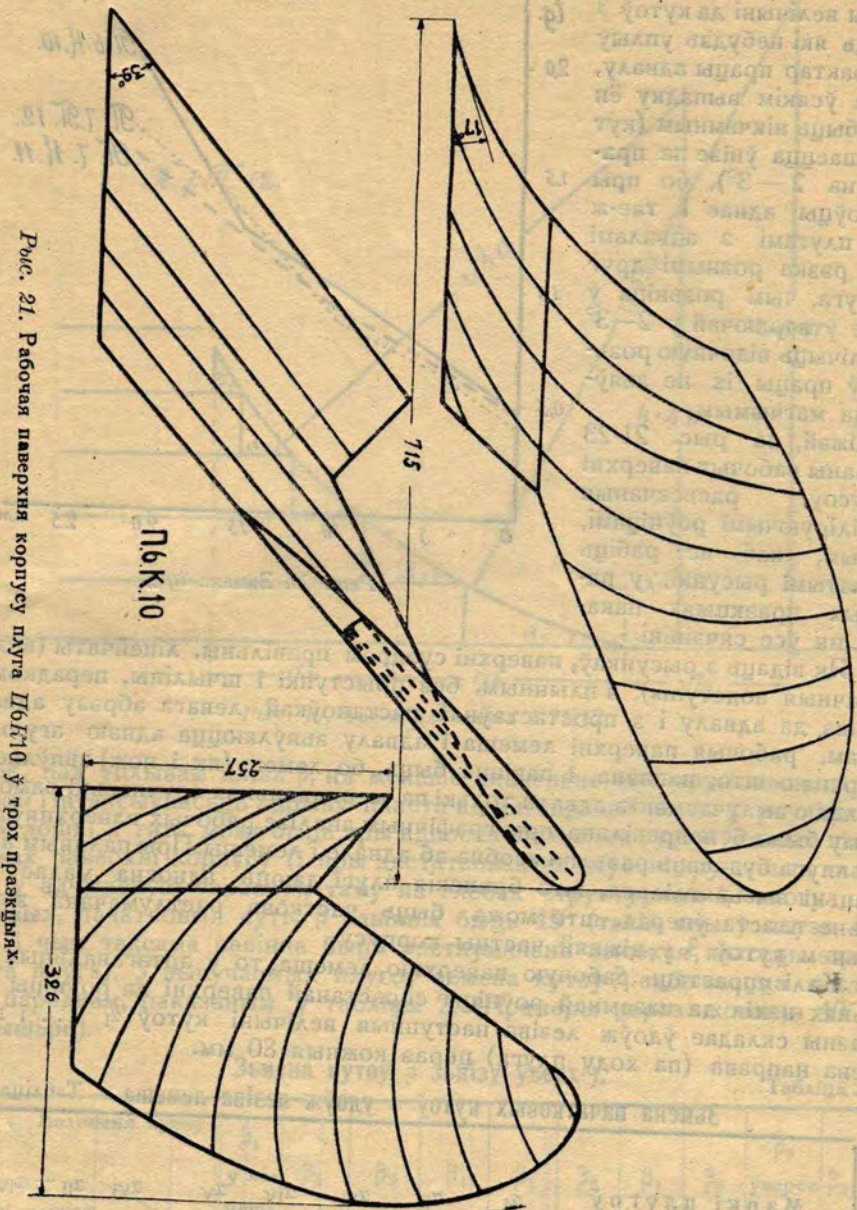
Зьмена пачатковых куту  $\alpha$  удоўж лезіва лемеша. Табліца 3.

Маркі плугоў	$\alpha_1$	$\alpha_{II}$	$\alpha_{III}$	$\alpha_{IV}$	$\alpha_V$	$\alpha_{VI}$	$\alpha_{II} - \alpha_{IV}$
П6К10 . . . . .	—	$35^\circ(?)$	$39\frac{1}{2}^\circ$	$39^\circ$	$38\frac{1}{2}^\circ$	$38^\circ$	$-1\frac{1}{2}^\circ$
П7К11 . . . . .	$33^\circ$	$38^\circ$	$38^\circ$	$37^\circ$	$36^\circ$	$35\frac{1}{2}^\circ$	$-2\frac{1}{2}^\circ$
П7П12 . . . . .	$32\frac{1}{2}^\circ$	$37^\circ$	$36^\circ$	$35^\circ$	$34^\circ$	$34^\circ$	$-3^\circ$



Рыс. 20. Зьмена  $tg \alpha$

Для усіх плугоў самы першы прамер  $\alpha_1$  (і  $\alpha_{II}$  для П 6 К 10), праведзены ў частцы лемеша са скошаным краем (ня поўная шырыня лемеша)



Рыс. 21. Рабочая паверхня корпусу плуга П 6 К 10 ў трох праекцыях.

меша) паказвае змяншэнне кута  $\alpha$  на  $\sim 4^\circ - 5^\circ$ , якое тлумачыцца тым, што ў гэтым месцы лемеш, з-за аслаблення яго профіля (ў артаганальным сячэнні) дэфармаваўся ці пасля апрацоўкі на заводзе ці пасля працы ў полі (ўсе вымерванні рабіліся пасля палявога апрабавання); таму прамер  $\alpha_1$  у разлік ня прынята.

Самае важнае, ува ўсіх выпадках кут нахілу спрастанай рабочай паверхні лемеша да роўніцы дна баразны змяншаецца ў напрамку злева

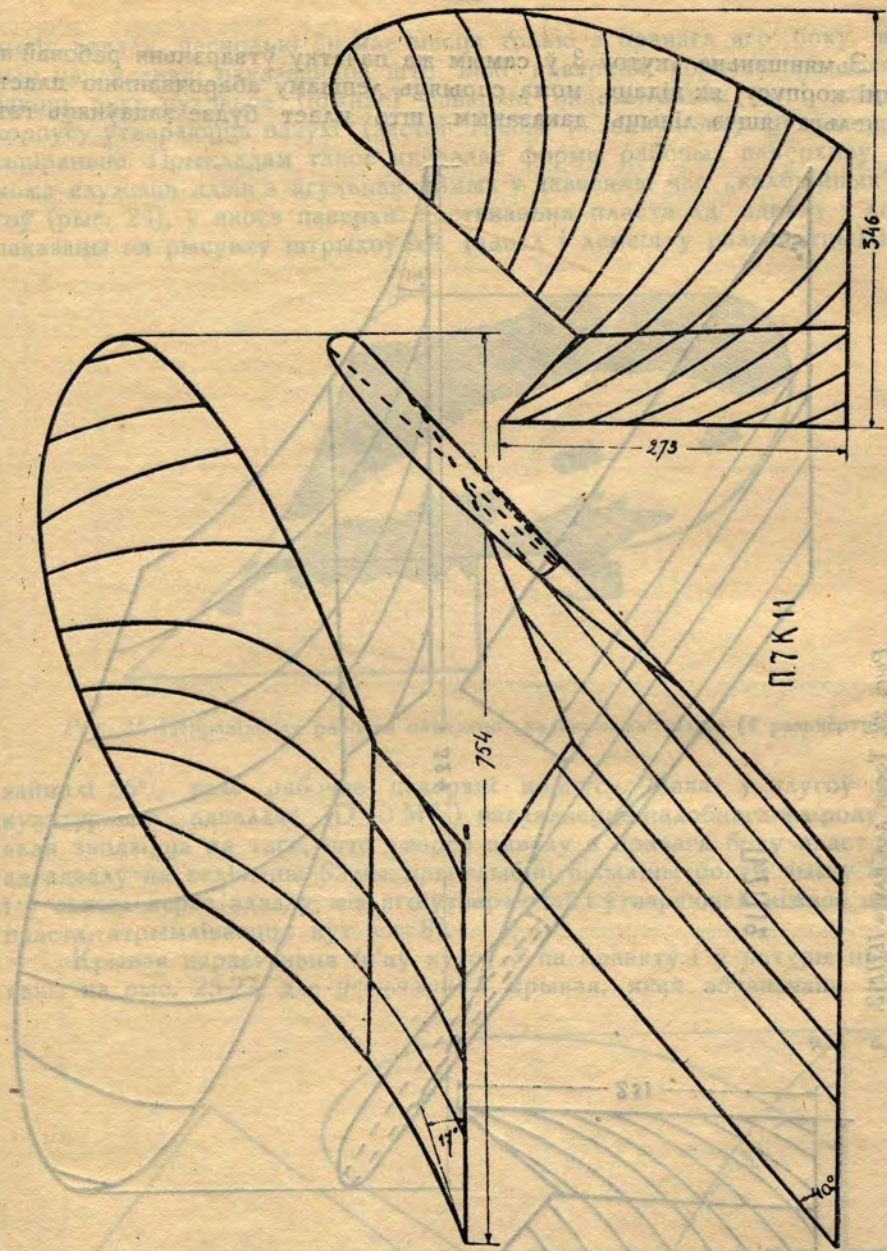


Рис. 22. Тос-ж для пуга П7К11.

направа (калі глядзець ззаду пуга) на  $1^{\circ}30'$  —  $3^{\circ}00'$ , што зьяўляецца вынікам змяншэння куту  $\beta$  унізе корпусу (а ў тыповых культурных плугоў ён звычайна павялічваецца).

Урэшце гэтае змяншэнне не настолькі вялікае, каб магло ў якой-небудзь ступені адбіцца на характары дэфармацыі пласта (як аб гэтым было сказана вышэй), а важней абсалютная велічыня гэтых куту, якая адносна малая і якая магла-бы быць некалькі больш, калі-б канструктар не змяншаў куту  $\beta$  ў ніжняй частцы корпусу.

Змяншэньне кутуў  $\beta$  ў самым жа пачатку ўтварэньня рабочей паверхні корпусу, як відаць, можа спрыяць лепшаму абарочваньню пласта, але нельга яшчэ лічыць даказаным, што пласт будзе запаўняць гэты

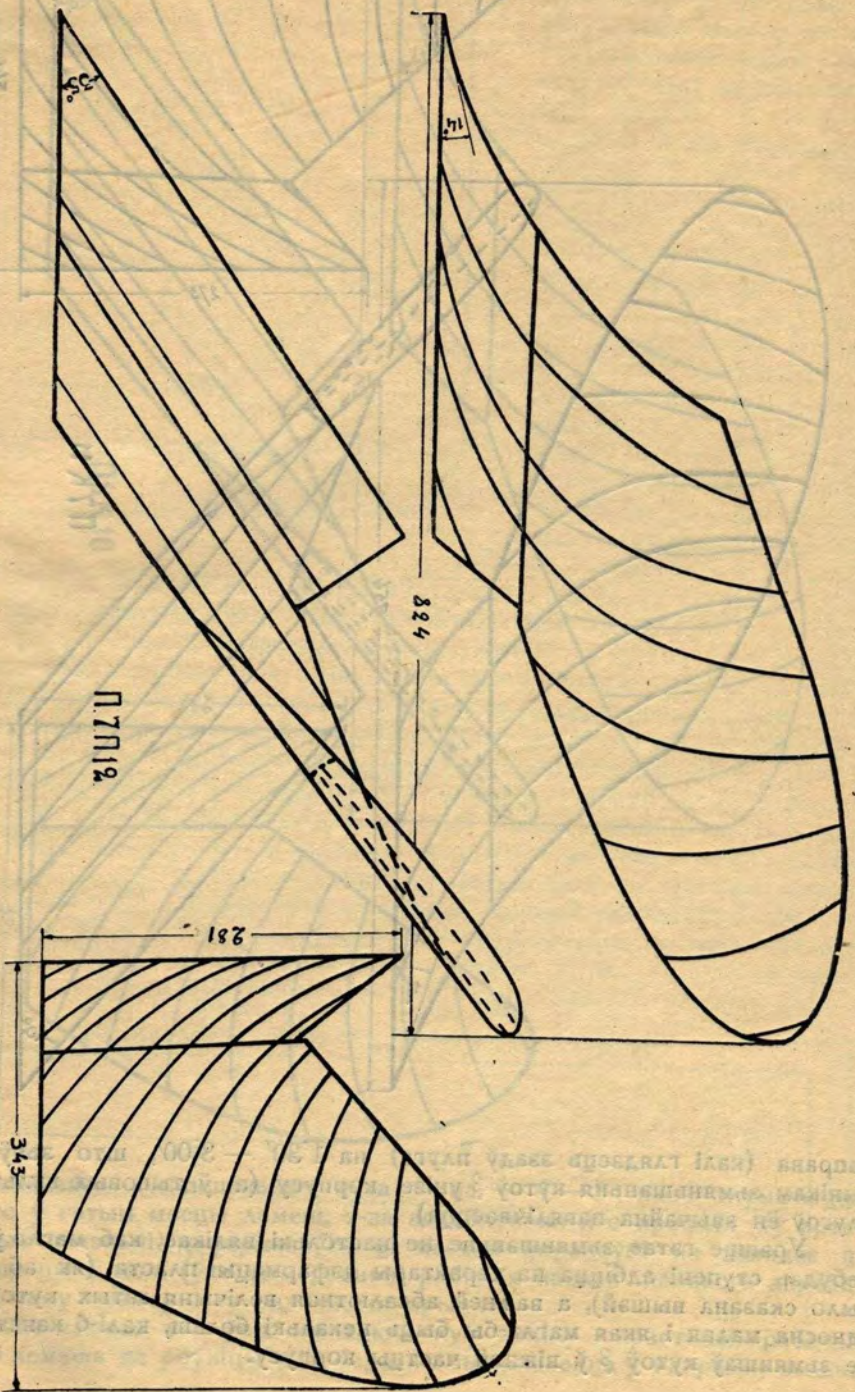
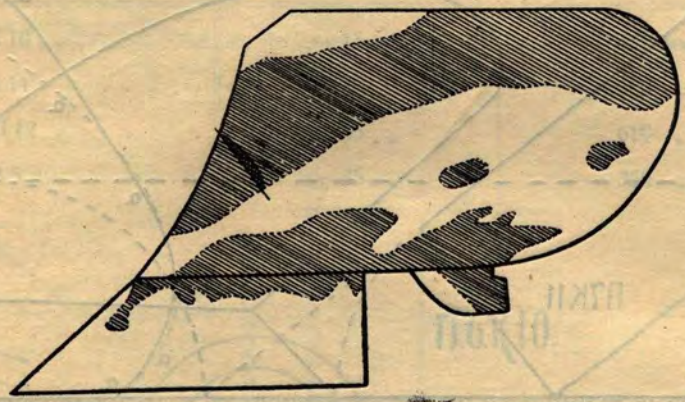


Рис. 23. Тое-ж для паўпа 17112.

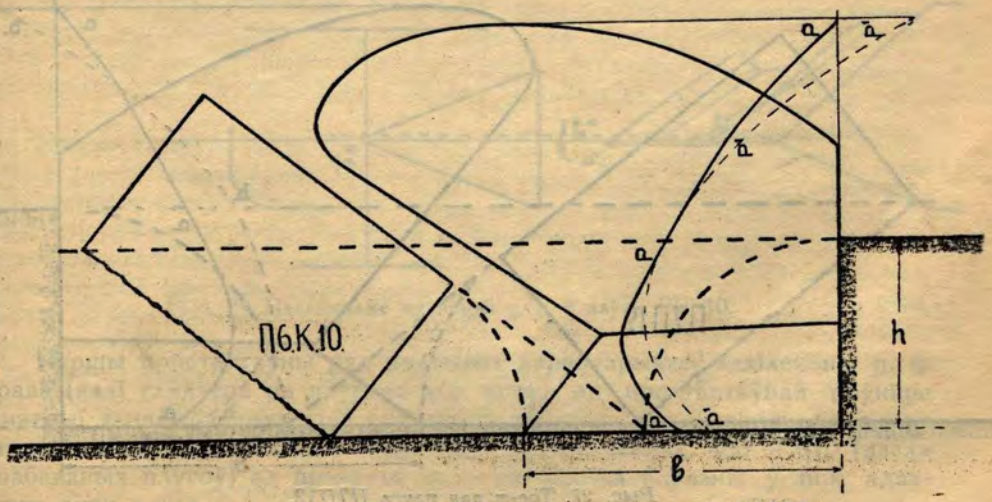
выгін адвалу, пасколькі ён мае месца толькі з правага яго боку, а між тым нагляданні паказваюць, што калі паверхня корпусу не апавядае закону руху нутранае (ніжняе) паверхні пласта, паміж ёю і паверхняю корпусу ўтвараюцца пазухі (застой глебы і заліпаньне) ці ўзмоцненае сьціраньне. Прыкладам такое няўдалае формы рабочых паверхняў плуга можа служыць адзін з агульнавядомых у даваенны час „калёніных“ плугоў (рыс. 24), у якога паверхні адставаньня пласта ад адвалу і лемеша паказаны на рысунку штрыхоўкай (адвал і лемеш у разьвёртцы) і якія



Рыс. 24. Неправільная рабочая паверхня „калёнінага“ плуга (ў разьвёртцы)

займалі 55% усяе рабочае паверхні корпусу. Нават у плугоў Сака з культурнымі адваламі (D 10 MN) наглядаецца падобнага-жа роду зьява, якая зводзіцца да таго, што ўверсе адвалу з правага боку пласт адстае ад адвалу на велічыню 85 мм. пры глыбіні шчыліны болей чым у 100 мм., і ў самым версе адвалу, між яго ўтвараючай і ўтвараючай ніжняй паверхні пласта, атрымліваецца кут  $\alpha = 8^\circ$ .

Кривая нарастанья  $tg'a$ ў куту  $\beta$  па практу і ў натуре прырысаваны на рыс. 25-27, дзе *усьцяжная* кривая, якая абазначана літарамі

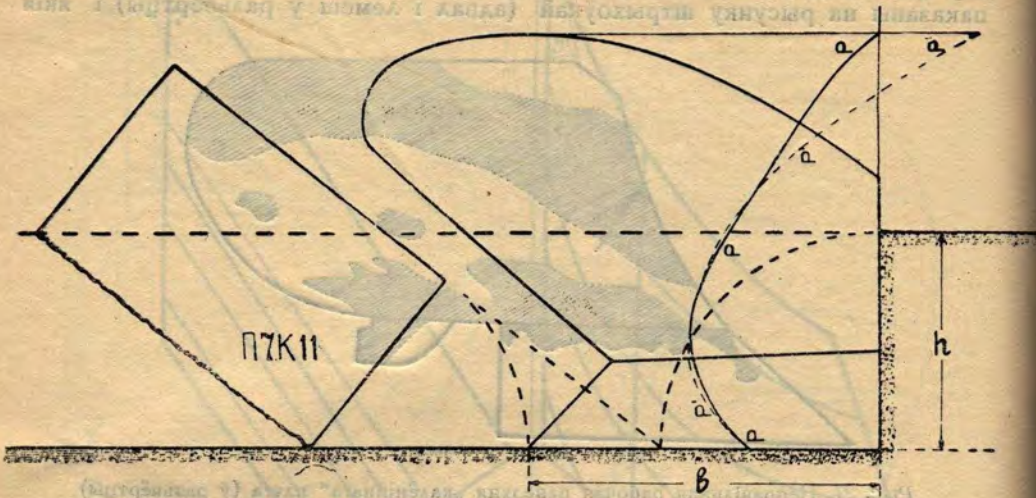


Рыс. 25. Палажэньне адваленах пластоў для плуга П6К10.



$p p p$ , адпавядае натуре, а пункцірныя крывыя, абазначаныя літарамі  $p_1 p_2 p_3$ , — адпавядаюць праекту.

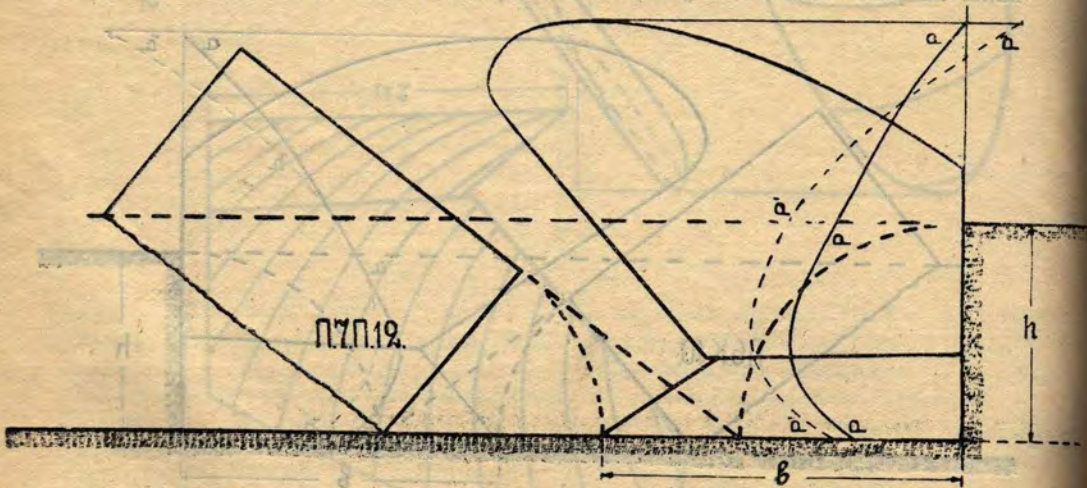
Палажэнне адваленых пластоў звязнай глебы (а аб ёй у нашых умовах прыходзіцца гаварыць, пасколькі ў севазвароце маецца травяны клін) паказана на рыс. 25-27, з якіх відаць, што правы абрэз адвалу разлічан правільна; мяркуючы па рыс. 27, у плуга П7П12 можна было-бы правы абрэз адвалу развіць дзеля большай забяспечкі абароту



Рыс. 26. Тое-ж для плуга П7К11.

пласта, але, як паказалі палявыя апрабаванні, і пры дадзенай форме адвалу абарот пласта зьяўляюцца здавальняючым.

Пасколькі, пасколькі плугі былі сканструіраваны і пабудованы ў разліку на тое, каб цягавая натуга ў іх праходзіла цераз сьлед агульнага цэнтру цяжару сыстэмы (плуга і перадка), прышлося заняцца вывучэннем і гэтага палажэння, прычым аказалася, што ні ў адным вы-



Рыс. 27. Тое-ж для плуга П7П12.

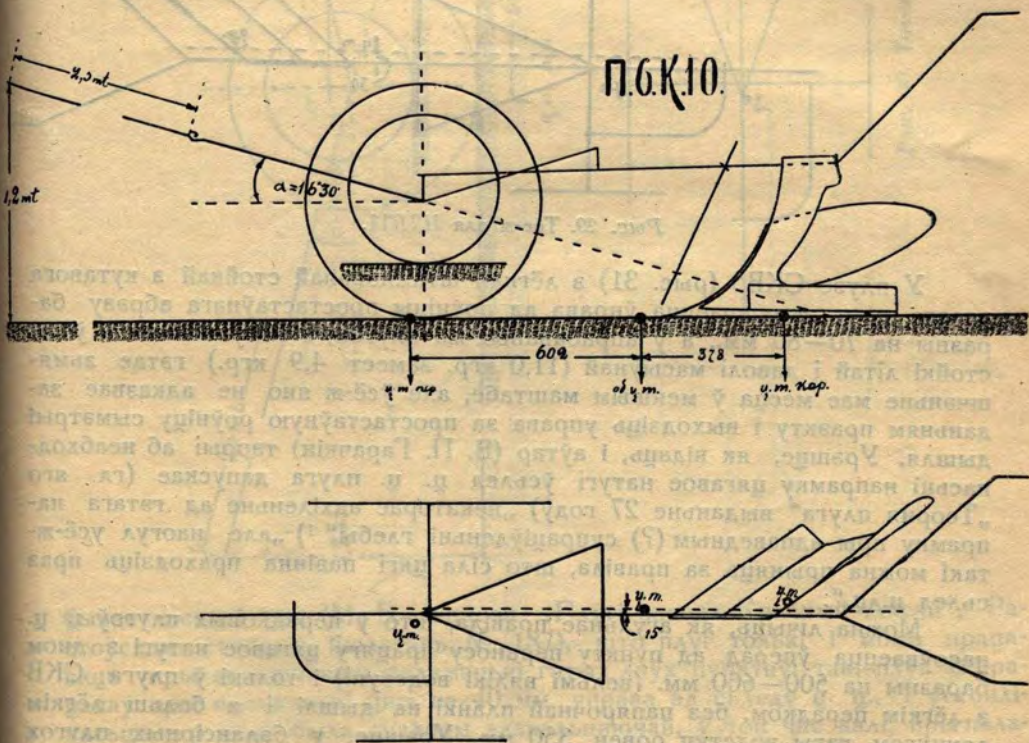
падку не нагледаецца супадання ў простагаўнай роўніцы цягавое натугі з цэнтрам цяжару і, значыцца, са сьледам яго на паземную роўніцу (рыс. 28—30).

Так, адхіленьні гэтыя былі пры даных умовах запражкі такавыя:

Адхіленьне напрамку цягавой натугі:

Табліца 4.

Маркі плугоў	Улева ад ц. ц.	У бок процілеглы руху плугоў (з акругленьнем).
П6К10 . . . . .	— 15 мм.	— 480 мм.
П7К11 . . . . .	— 30 „	— 600 „
П7 П12 . . . . .	— 35 „	— 610 „
СКВ5 . . . . .	— 35 „	— 350 „



Рыс. 28. Палажэньне праэцыі ц. ц. ў плуге П6К10.

Першы простагаўны рад дадзеных характарызуе адхіленьне ц. ц. ўправа (калі глядзець на плуг па яго ходу) ад простагаўнай роўніцы сымэтрыі дышла, а другі рад сьведчыць аб тым, што працяг напрамку цягавое натугі перасякае дно баразны ў адлегласьцях 480 — 610 (дзеля апрабаваных плугоў) ад праэцыі ц. ц. на дно-жа баразны ў бок адваротны руху плуга.

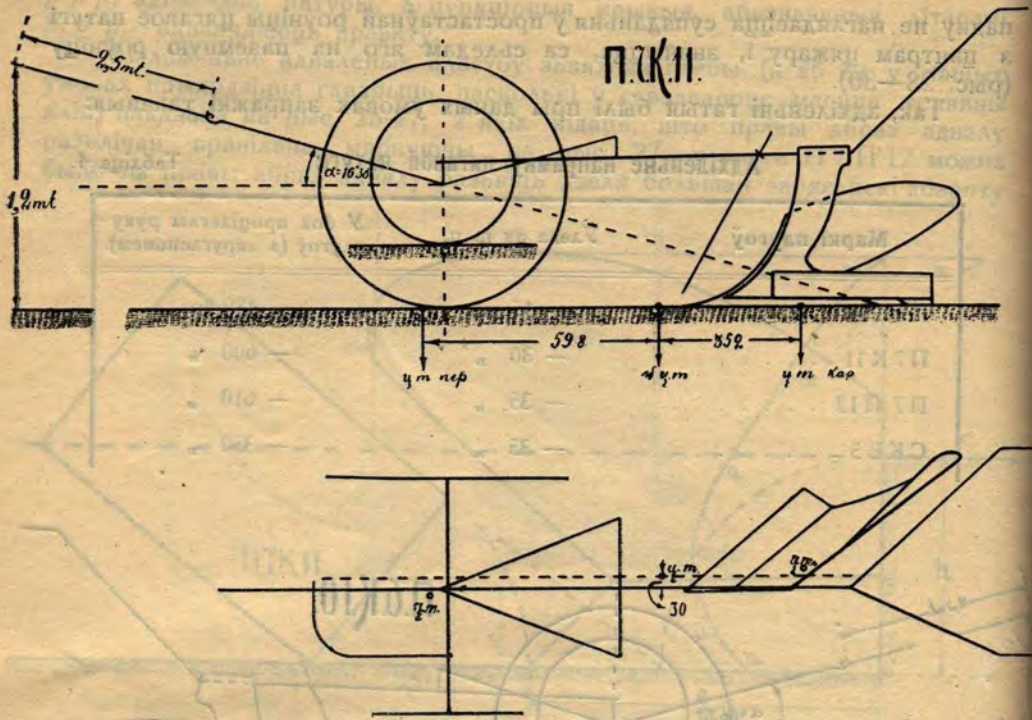


Рис. 29. Тое-ж для П7К11.

У плузе СКВ5 (рыс. 31) з лёгкай штампованай стойкай з кутавага зялеза ц. ц. змяшчаецца ўправа ад роўніцы простаўнага абрэзу баразны на 70—80 мм., а ў апрабаваных-жа плугох, з-за ўжывання ў іх стойкі літай і даволі масыўнай (11,0 кгр. замест 4,9 кгр.) гэтае змяшчэнне мае месца ў меншым маштабе, але ўсё-ж яно не адказвае заданьням праекту і выходзіць управа за простаўную роўніцу сымэтрыі дышля. Урэшце, як відаць, і аўтар (В. П. Гарачкін) тэорыі аб неабходнасці напрамку цягавое натугі ўслед ц. ц. плуга дапускае (гл. яго „Тэорыя плуга“ выданьне 27 году) „некаторае адхіленьне ад гэтага напрамку пры адпаведным (?) супраціўленьні глебы“<sup>1)</sup> „але наогул усё-ж такі можна прыняць за правіла, што сіла цягі павінна праходзіць праз след ц. ц.“.

Можна лічыць, як агульнае правіла, што ў перадковых плугоў ц. ц. пасоўваецца ўперад ад пункту пераносу працягу цягавое натугі з дном баразны на 500—600 мм. (вельмі вялікі водступ!) і толькі ў плуга СКВ з лёгкім перадком, без папярочнай планкі на дышлі і з больш лёгкім ланцугом, гэты водступ ровен 350 мм. Урэшце, у балансірных плугох пры далёкім змяшчэнні ц. ц. ўперад (пад вось перадка) і пры падаўжанні запражкі, гэтая розніца яшчэ больш і тым ня меней устойлівасць руху гэтых плугоў ад гэтага не змяняецца.

Як будзе відаць з рэзультатаў палявога апрабавання плугоў, гэтае неадпавяданьне ва ўзаемаадношанні следу ц. ц. і напрамку цягавое натугі ніяк не адбіліся на ўстойлівасці руху апрабаваных плугоў, а

<sup>1)</sup> Наколькі гэтыя ухіленьні могуць быць вялікі і не расстрайваць у той-жа час ходу плуга—глядзі нашу брашуру „Об устойчывости движения плуга“.

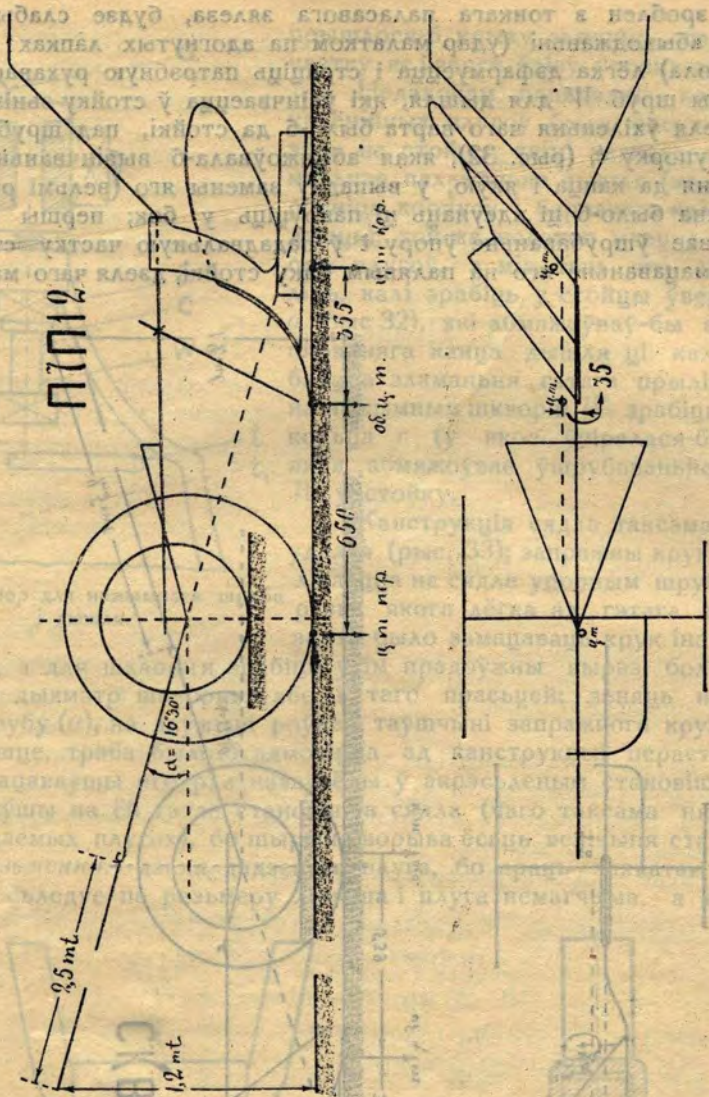


Рис. 30. Тос-ж для ПП12.

бывае часам і так (М. Е. Іванова „Плугі заводу Красный Аксай“, Ра-стоўская станцыя, бюлетэнь № 187), што плуг толькі і можа праца-ваць пры зьмешчаным палажэньні гэтых двух пунктаў: так, плуг  $x$  пра-цаваў пры палажэньні цягі на 40 мм. управа ад сьледу ц. ц., і устойлі-васьць яго ходу была суздром здавальняючай, ў той час калі, пры пала-жэньні цягі на лініі сьледу ц. ц. плуг ня мог працаваць.

У заключэньне тэхнічна-графічнага дасьледваньня апрабаваных плу-гоў сьледуе указаць на незразумела-дзіўную ўстаноўку пададзальнай падашы (зьяезны брусок прывінчаны да адпаведнага прыліву да стойкі, як у нямецкіх плугох), якая не даходзіць да апорнай роўніцы корпусу плуга розных марак іх, на велічыню 5—12 мм. і затым, што гэта нагля-даецца ва ўсіх трох плугох, дык мімаволі думаецца, што гэта зроблена не выпадкова. Далей прадстаўляецца, што хамут, які замацоўвае паля-

вое кола і зроблен з тонкага паласавога зялеза, будзе слабы і пры нядбайным абыходжанні (удар малатком па адогнутых лапках пры перастаўцы кола) лёгка дэфармуецца і страціць патрэбную рухавасць.

Упорны шруб  $W$  для дышля, які ўвінчваецца ў стойку знізу, можа губіцца, дзеля ўхілення чаго варта было-б да стойкі, пад шрубам прышрубавачь упорку  $t$ , (рыс. 32), якая абмяжоўвала-б вывінчванне ўпорнага шкворня да канца і якую, у выпадку замены яго (вельмі рэдкі выпадак!) можна было-б ці адсунаць ці пакруціць у бок; першы варыянт прадугледжвае ўшрубаванне ўпору  $t$  ў падавальную частку стойкі, а другі  $t_1$ —замацаванне яго на палявым баку стойкі, дзеля чаго мадэль яе

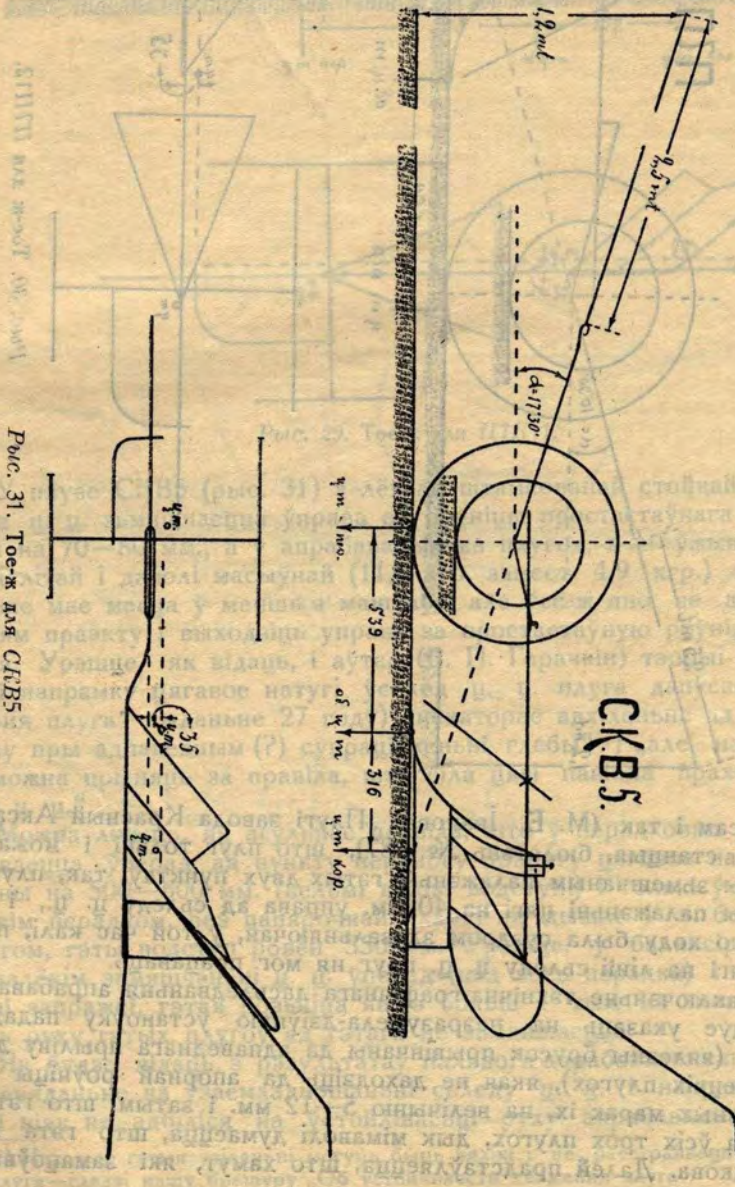


Рис. 31. Тое-ж для С.К.В.5

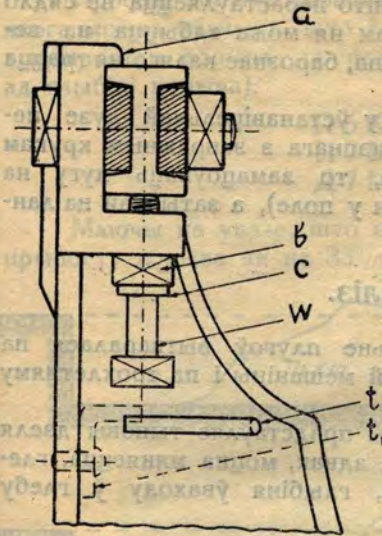


Рис 32. Упор для нажимнага шруба і дышля.

прышлося-б крыху змяніць, пашырыўшы частку яе ўверсе, блізу ўпорнага шкворня.

Недахопам папярэдніх канструкцый калённых плугоў была адсутнасць адзнак на стойцы, якімі адзначалася-б нармальнае палажэнне дышля (калі апорная роўніца корпусу і барознага каляса супадаюць); той-жа недахоп маецца і ў бранскіх плугоў, а між тым яго лёгка адхіліць, калі зрабіць у стойцы ўверсе прыліў *a* (рыс 32), які абмяжоўваў-бы апусканьне пярэдняга канца дышля ці, калі магчыма баяцца зламання гэтага прыліву, можна на нажымным шкворні *W* зрабіць наварнае кольца *c* (у якое ўпіралася-б гайка *b*), якая абмяжоўвае ўшрубаваньне шкворня *W* у стойку.

Канструкцыя сядла таксама ня зусім удала (рыс. 33); запражны крук *K* утрымліваецца на сядле упорным шрубам *W*, нарэзка якога лёгка ад гэтага змянаецца; варта было замацаваць крук іначай, напр.,

шплінтам, а для шкворня зрабіць у ім прадоўжны вырэз большай шырыні чым дыяметр шкворня, або і таго прасьцей: зьявць нарэзку на канцы шрубу (*a*), на даўжыні роўнай таўшчыні запражнага крука.

Урэшце, трэба было-б адмовіцца ад канструкцыі перастаўных сёдзеў, замацаваўшы яго раз назаўсёды ў акрэсьленым становішчы на восі і адзначыўшы на ёй гэтае становішча сядла (чаго таксама ня зроблена ў разглядаемых плугох), бо шырыня ворыва ёсьць велічыня сталая і практычна *нязмэнная* дзеля дадзенага плуга, бо араць захватам большым чым гэта сьледуе па разьмеру лемеша і плуга немагчыма, а араць мен-

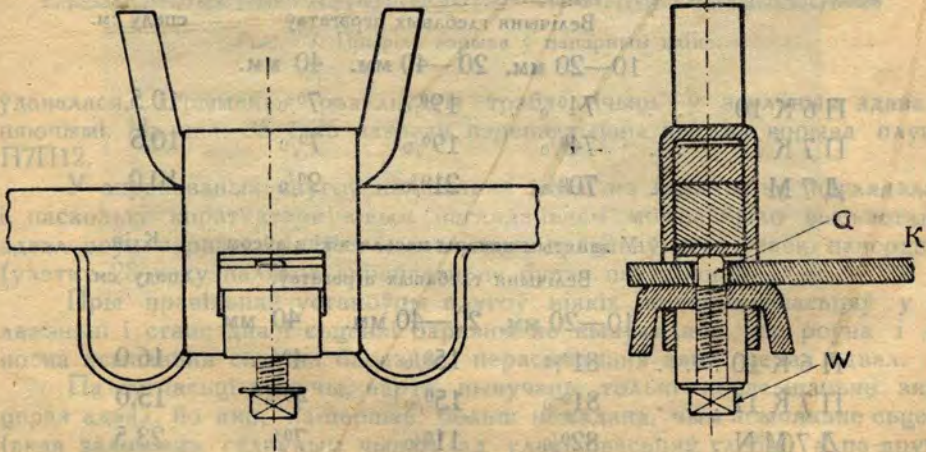


Рис. 33. Узмацненьне запражнага крука.

шым захватам, хоць у сэнсе атрымання лепшага эфэкту і пажадана, але ня пажытачна (лепш нажываць плуг з болей вузкім захватам пры той-жа глыбіні апрацоўкі).

Дый у канцы канцоў трэба памятаць, што перастаўляецца не сядло па восі, а *вось па сядле*, а гэта ніякім чынам ня можа адбыцца на велічыні захвату плуга па шырыні (калі напэўна, барознае калясо ня трэцца аб сьценку баразны).

У заключэньне адна дробная заўвага; у ўстанавіцельнай дузе перадка лепш рабіць ня шэраг дзірак дзеля сцэпнага з запражным крукам шкворня, а прарэз ці, калі накінуць дзіркі, то замацоўваць дугу на круку ня шкворнем (рэдка калі бяруць ключ у поле), а затычкай на ланцужку.

#### IV. Палявы аналіз.

Як сказана вышэй, палявое вывучэньне плугоў вытваралася па занятым папары (пасья ўборкі віка-аўсянай мешаніны і па трохлетняму канюшынішчу).

Глеба машынадасьледчага поля катэдры прадстаўляе тыповы дзеля Беларусі падзол, ступень зьвязнасьці якога, аднак, моцна мяняецца, гледзячы па севазваротных умовах. А іменна, глыбіня ўваходу ў глебу кліну спаду (да праходу плуга) складае:

	<i>a</i>	<i>m</i>	<i>M</i>
1) у занятым папары . . .	7,0 см.	± 0,6 см.	± 0,2 см. <sup>1)</sup>
2) у чорным „ . . .	8,0—11,0 см.	(бывае <i>a</i> = 22,0 см.)	
3) па трохлетняй канюш. . .	5,5 см.	± 0,2 ± 0,1	бывае <i>a</i> = 3,5 см.)

Поле знаходзіцца многа год у культуры, старанна апрацоўваецца і таму мэханічны і фізычны склад кожнага яго кліна можна лічыць даволі аднастайным. Вільготнасьць не вызначалася, але яна была суздром нармальна адносна ўмоў ворыва.

Пухленьне глебы апрабанымі плугамі было такое:

	Трохлетняя канюшына			Клін спаду см.
	Велічыня глебавых агрэгатаў			
	10—20 мм.	20—40 мм.	40 мм.	
П 6 К 10 . . . . .	74 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	19 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	7 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	10,5
П 7 К 11 . . . . .	74 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	19 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	7 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	10,5
Д 7 М N . . . . .	70 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	21 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	9 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	10,0

	У занятым папары пасья вікі з аўсом			Клін спаду см.
	Велічыня глебавых агрэгатаў.			
	10—20 мм.	20—40 мм.	40 мм.	
П 6 К 10 . . . . .	81 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	15 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	4 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	16,0
П 7 К 11 . . . . .	81 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	15 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	4 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	15,0
Д 7 М N . . . . .	82 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	11 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	7 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	23,5

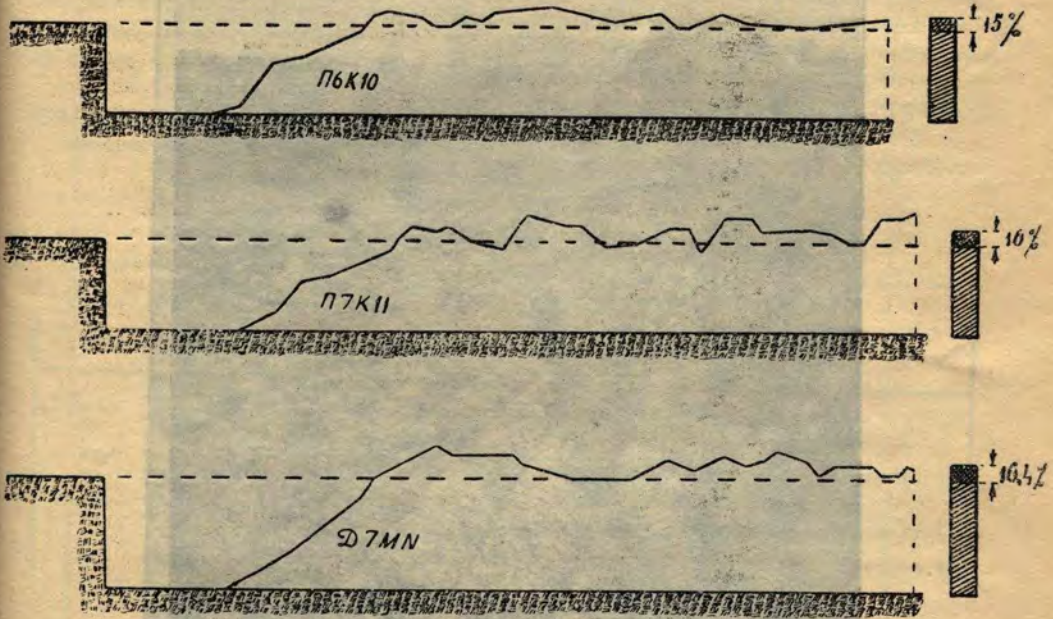
<sup>1)</sup>  $a = \text{сярэдняе арытмэтычнае}; m = \pm \sqrt{\frac{\sum \delta^2}{n-1}}$

$m = \pm \sqrt{\frac{M}{n}}$ ; у далейшым аналягічныя літарныя азначэньні маюць той-жа сэнс.

Профілі ворыва апрабаваных плугоў прадстаўлены на 34 рыс., з якога можна убачыць, што ён атрымаўся бяз прыметнай зубчастасці, з прыростам ворыва па простаастаўнаму напрамку для плугоў (у  $0/0/0$  ад глыбіні ворыва):

П 6 К 10 . . . . .	15,0 $0/0$
П 7 К 11 . . . . .	16,0 $0/0$
Д 7 М N . . . . .	16,4 $0/0$

Маючы на увазе, што на глебах машынаслідчага поля большага прыросту ворыва як на 33 $0/0$  атрымліваць на працягу шэрагу гадоў не



Рыс. 34. Профіль ворыва ў папарным кліне.

ўдавалася, атрыманыя рэзультаты трэба лічыць у агульным здавальняючымі. На мал. 35 і 36 паказан перспэктывны выгляд ворыва плугам П7П12.

У апрабаваных плугоў наліпаньня зямлі на адвалы не наглядалася і, пасколькі краткатэрміновым нагляданьнем можна было высветліць, адвал роўнамерна сьціраўся і, значыцца, працаваў усей сваёю паверхняю (улетку 28 году палявое апрабаваньне будзе паўторана).

Пры правільнай устаноўцы плугоў ніякіх ненармальнасьцяў у паляжэньні і стане дна і сьценкі баразны не выяўлялася, як роўна і адносна асыпаньня сьценкі баразны і перасыпаньня зямлі цераз адвал.

Па сутнасьці кажучы, варта вывучаць толькі перасыпаньне зямлі цераз адвал, бо яно, па-першае, больш нежадана, чым асыпаньне сьценкі (якая залежыць, галоўным чынам, ад уласьцівасьцяў глебы) а па-другое яно залежыць ад канструкцыі плуга (няверна разлічаны верхні абрэз адвалу) і толькі часткова ад хуткасьці яго руху. Нежадана гэтая зьява таму, што пры перасыпаньні зямлі цераз адвал на дно баразны упадуць ніжнія-ж элемэнтны пласта і, значыцца, гэтым у карані парушаюцца заданьні аб пераразьмеркаваньні глебавых элемэнтаў у простаастаўнай роў-



ніцы, а пры асыпанні сьценкі баразны—на дно яе пападаюць верхнія эляменты пласта.

Пры даных умовах ворыва перасыпаньня зямлі цераз адвал выяўлена ня было.



Рыс. 35. Характар працы плуга П7П12 па канюшынаму пласту.

Зрушэньне пласта ўперад характарызуецца наступнымі дадзенымі:

	У папары	Па канюш.
П 6 К 10 . . . . .	18,0 см.	10,5 см.
П 7 К 11 . . . . .	15,5 "	13,0 "
Д 7 М Н . . . . .	—	20,0 "

Супастаўляючы гэтыя дадзеныя паміж сабою і з дадзенымі папярэдніх апрабаваньняў, приходзіцца канстатаваць, што дэфармацыя зру-

шэньня пласта ўперад ў бранскіх плугоў адносна мала (напр. плуг SP6 Сака на канюшыне дае зрушэньне — 14,0 см.), што тлумачыцца, па-першае, адносна малым кутам  $\beta = 40^\circ$  замест, напр., у SP6  $\beta = 45^\circ$  і, па-другое тым, што куты  $\beta$  у ніжняй частцы карпусоў апрабаваных плугоў зьмяншаецца, што спрыяе больш плыннаму сасьлізьненню пласта ў



Рыс. 36. Характар працы плуга П7П12 у папары.

адчыненую баразну (што ня істотна), але затое не дае патрэбнага зрушэньня пласта ўперад.

Выходзячы з тых меркаваньняў, што кліны  $\beta$  выконваюць два назначэньні: згінаюць пласт у паземнай роўніцы і ў выніку зрушаюць яго ўперад і апрач таго адсоўваюць яго ў адчыненую баразну, трэба думаць, каб і тая і другая зьява адбываліся не затушоўваючы адна другую, кут  $\beta$  павінен быць для культурных глеб ня меней  $45^\circ$ ,

бо пры гэтых умовах кампаненты сіл дзейнічаюць на частачкі пласта ў паверхняй роўніцы будуць роўнацэнны, як ў напрамку руху плуга (зрушэнне пласта ўперад), так і простаўным напрамку (зрушэнне пласта ў баразну), а пры некаторым яго павялічэнні (у культурных адвалах), кампанент, пад уплывам якога адбываецца зрушэнне пласта ўперад, будзе нават адносна болей.

Апрабаванне плугоў на ўстойлівасць хода і ў адносінах вызначэння цягавога натугі рабілася ў тых-жа двух кінох, па два досьледы ў кожным кіне і ва ўсіх выпадках на адну і тую-ж (прыкладна глыбіню і шырыню (хаця ў некаторых выпадках была прыкметна розніца ў шырыні ворыва).

Так, глыбіня ворыва хісталася ў межах 14,0—18,0 см. (найбольш ужываемая ў тутэйшых умовах глыбіня), шырыня-ж, для большасці выпадкаў, складала ў сярэднім 30 см. (з адхіленьнем да 40,0 см. і да 22,0 см.).

Ніжэй ў табліцы 1 прыведзены дадзеныя, якія характарызуюць устойлівасць плугоў на канюшынным кіне і ў табліцы 2—у папары.

Табліца № 1. Канюшынны папар.

Хістаньні глыбіні і шырыні ворыва.

Маркі плугоў.	Г л ы б і н я			Ш ы р ы н я		
	Сяр. арыт. см.	— m	— M	Сяр. арыт. см.	+ m	— M
Д 7 М 10 . . . . .	17	2,5	0,8	34	5,0	1,7
П 6 К 11 . . . . .	14	0,6	0,2	33	1,5	0,4
П 7 К 12 . . . . .	15	0,8	0,2	32	5,1	1,6
П 7 П Н . . . . .	14	0,5	0,1	32	2,3	0,7

Табліца № 2. Папарны клін.

Хістаньні глыбіні і шырыні ворыва.

Маркі плугоў.	Г л ы б і н я			Ш ы р ы н я		
	Сяр. арыт. см.	— m	— M	Сяр. арыт. см.	— m	— M
Д 7 М Н . . . . .	17	0,8	0,2	24	2,1	0,6
П 6 К 10 . . . . .	15	0,9	0,3	24	2,8	0,9
П 7 К 11 . . . . .	14	0,4	0,1	40	1,0	0,3
П 7 П 12 . . . . .	18	1,3	0,4	37	1,1	0,3
	16	0,3	0,1	35	2,2	0,7

Як відаць з прыведзеных дадзеных ступень устойлівасці апрабаваных плугоў была ўпоўне здавальняючай і ў некаторых нават выпадках вышэй чым у плуга Д 7 М Н.

Динамаэтрываньне рабілася пры дапамозе дынамомэтра Сака (з ніткай), і рэзультаты гэтых вымераў прыведзены ніжэй у табліцах 3 і 4.

Динамаэтрываньне ў канюшынным кліне.

Табліца 3

Маркі плугоў	Глыбіня см.	Шырыня см.	Сцяжыньне пласта см. <sup>2</sup>	Цягавая натуга ў кіл.				
				Сярэдн. арытм.	На см. <sup>2</sup> сяч. пласта	$\frac{1}{m}$	$\frac{1}{M}$	$\frac{1}{P}$
Д 7 М N	17	34	578	202	0,35	18,0	5,6	2,7
	16	24	384	144	0,37	28,7	8,9	6,2
П 6 К 10	14	27	378	253	0,66	12,9	4,0	1,6
	14	33	462	260	0,56	15,0	4,7	1,8
П 7 К 11	16	22	352	258	0,73	24,9	7,8	3,0
	15	32	480	243	0,50	21,1	6,6	2,7
П 7 П 12	10	39	390	245	0,63	20,8	6,4	—
	14	32	448	208	0,46	24,3	7,8	—

Динамаэтрываньне ў віка-аўсяным кліне.

Табліца 4.

Маркі плугоў	Глыбіня см.	Шырыня см.	Сцяжыньне см. <sup>2</sup>	Цягавая натуга ў кіл.				
				Сярэдн. арытм.	На 1 см. <sup>2</sup> сяч. пла.	$\frac{1}{m}$	$\frac{1}{M}$	$\frac{1}{P}$
Д 7 М N	17	24	408	147	0,36	25,5	7,9	5,4
	18	22	396	151	0,37	31,8	9,9	6,5
П 6 К 10	16	28	448	179	0,40	28,6	8,9	4,9
	15	24	360	154	0,43	21,9	6,8	4,4
П 6 К 11	14	40	560	203	0,36	20,5	6,4	3,1
	14	40	560	215	0,38	13,9	4,3	2,0
П 7 П 12 <sup>2)</sup>	18	37	666	194	0,29	24,5	8,9	—
	16	38	608	223	0,36	23,1	7,4	—

1) P — паказальнік дакладнасьці наглядзеньня.

2) У другі час сэзону.

Сярод усіх фактараў палявой ацэнкі плуга дынамаметрыраваньне мае, напэўна, найменшае значэньне, як па недасканаласьці прыладаў, якія ўжываюцца з гэтай мэтай, так і па няўменьню дакладна расцэніць усе кампаненты, якія робяць уплыў на велічыню супраціўленьня (вільготнасьць глебы, мэханічны склад, ступень пранізаннасьці карнявішчамі, завойстраньне рабочых частак і г. д.), але тым ня меней і яно (дынамаметрыраваньне) нешта дае ў ацэнцы працы плуга, і ў дадзеным выпадку можна сказаць, што супраціўленьне апрабаваных плугоў ня выходзіла з граніц сярэдняга супраціўленьня пры ворыве ў папарным кліне глеб машынадасьледчага поля (на 1 см.<sup>2</sup> = 0,33 — 0,35 кгр.); толькі адзін плуг П 6 К 10 некалькі вылучаецца ў некарсысны бок у гэтым адношаньні, але гэта можа быць раслуначана тым, што плугі дынамаметрыраваліся не дакладна ў адзін дзень і гадзіну, а ў розных умовах вільготнасьці глебы; дынамаметрыраваньне ў канюшынным кліне таксама паказала, што апрабаваныя плугі далі сярэдняю цягавую натугу, на 1 см.<sup>2</sup> сячэньня баразны 0,5 — 0,7 кгр., што наглядалася і пры папярэдніх апрабаваньнях плугоў на машынадасьледчым полі<sup>1</sup>).

## V. Сводка данных изучения плугов.

Не считая, что данные наблюдений над работой плугов в однообразных почвенно-климатических условиях могут дать исчерпывающий материал для заключения о конструкции и качестве работы плугов (полевое испытание, как сказано, будет продолжено летом 1928 г.), все же, на основании полученных материалов, по полевым и лабораторным наблюдениям, можно сделать следующие выводы:

1) увеличение веса стойки для смещения ц. т. плуга влево, все же не достигло цели, и ц. т. в натуре у всех испытанных плугов оказался расположенным правее вертикальной плоскости симметрии грядиля (прямого, не изогнутого), что никак не отразилось на устойчивости хода плуга, как равно не отразилось на ходе плуга и то обстоятельство, что продолжение тягового усилия пересекло дно борозды сзади проекции ц. т. на 400—600 мм.;

2) установившийся тип колонистского плуга, с одной бесконечной цепью, обладает не меньшей степенью устойчивости чем плуг с двумя цепями, и для упрощения и удешевления предложенных конструкции, их можно было бы строить с одной цепью;

3) под'отвальная пятка ошибочно не опущена до опорной плоскости корпуса;

4) во избежание возможной потери нажимного винта в стойке, регулирующего в вертикальной плоскости положения грядиля, следовало бы сделать в стойке привертной упор, который не допускал бы полного вывинчивания нажимного винта;

5) плуги отличаются достаточной точностью изготовления частей и их пригонки<sup>2</sup>);

6) хомут, укрепляющий левую полуоску, кажется не практичным и слабым (возможно изгибание и заминание);

7) следовало бы сделать приспособление для крайней установки грядиля на стойке, определяющее совпадение опорных плоскостей корпуса и бороздного колеса;

<sup>1</sup>) Пры правядзеньні палявых апрабаваньняў і лябараторных работ прыймалі самы бліжэйшы удзел асыстэнт М. І. Собіло і аспірант К. Н. Перапечка.

<sup>2</sup>) Качество материала испытано не было.

8) укрепление упряжного крюка в седле надо изменить во избежание заминания резьбы на упорном болте седла.

9) следовало бы наметить на оси бороздного колеса нормальное (постоянное) положение седла, а в инструкции к обращению с плугами указать, что в перестановке седла вдоль оси нет никакого смысла (надо усвоить ту мысль, что в сущности переставляются колеса по отношению седла, а не наоборот);

10) качество работы и в пару, и в клеверном клину, как равно и величина удельного (на 1 см.<sup>2</sup>) тягового усилия были достаточно удовлетворительными;

11) лучшие результаты в отношении рыхления пласта могли бы быть получены, если бы начальный угол  $\alpha$  у испытанных плугов был больше, и конструктор не задавался бы целью уменьшить его, опасаясь увеличения сопротивления лемеха.

12) меньший, сравнительно с возможным, сдвиг пласта вперед испытанными плугами объясняется уменьшенной величиной угла  $\beta$  внизу корпуса, который должен быть при вспашке почв, рассыпающихся на естественные агрегаты, около 45°;

13) в результате неверного представления о работе плоского клина  $\beta$  (только сдвиг пласта в горизонтальном направлении вправо, а на самом деле также и сгибание его в горизонтальной плоскости и сдвиг вперед), углы  $\beta$  в нижней части корпуса сделаны с некоторым уменьшением, чем испытанные плуги существенно отличаются от установившихся типов культурных плугов и что повело к меньшему сдвигу пласта вперед;

14) верхний и боковой обрезы отвалов рассчитаны правильно, так как ни пересыпание земли через отвал, ни сгруживание пласта правым краем отвала, ни недовала пласта (на клеверном клину) наблюдаемо не было;

15) рельеф пахоты получается достаточно удовлетворительным, без заметного образования гребней.

Праф. Ю. А. Вэйс.

1/II—28 г.

## Die technische und agronomische Untersuchung der kulturkolonisten Pflügen Brjanskische Fabrik.

### Zusammenfassung.

Ohne der Meinung zu sein, dass die Ergebnisse der Beobachtung der Arbeit der Pflüge unter einheitlichen boden-klimatischen Verhältnissen ein völlig erschöpfendes Material, für etwaige Schlussfolgerungen ein Bezug auf die Konstruktion und die Güte der Arbeit von Pflügen (die Feldversuche werden im laufenden 28 Jahre fortgesetzt werden), liefern könnten; kann man dennoch auf Grund der erhaltenen Ergebnisse folgende Schlussfolgerungen ziehen.

1. Die Vergrößerung des Gewichtes der Pflugsäule, zum Zwecke einer Verschiebung des Zentrums der Schwerkraft nach links zu, führte dennoch nicht zum Ziele, und das Zentrum der Schwerkraft in der Wirklichkeit erwies sich bei allen geprüften Pflügen mehr rechts von der vertikalen, symmetrischen Fläche der Deichsel (der geraden, nicht gebogenen) liegend, was gar keinen Einfluss auf die Standfestigkeit (Stabilität) der Pflugbewegung auserte, wie auch gleicherweise der Umstand, dass die Fortsetzung der Zugkraftsrichtung die Sohle der Furche hinter der Projektion des Zentrums der Schwerkraft auf 400—600 mm. durchschnitt, keinen Einfluss auf den Gang des Pfluges ausüben vermochte.

2. Der wohlbewährte sog. Kolonistenpflug, mit seiner unendlichen Kette, besitzt eine nicht weniger geringe Standfestigkeit, als der Pflug mit zwei Ketten, und zwecks Vereinfachung und Verbilligung der vorgeschlagenen Konstruktion, könnte man dieselben sehr wohl mit **einer** Kette bauen.

3. Die unter dem Streichbrett sich befindende Sohle ist fehlerhafterweise nicht bis zu der Stützfläche des Pflugkörpers fort geführt.

4. Um nicht möglicherweise der Druckschraube in der Säule, welche die Lage der Deichsel in vertikaler Richtung zu regulieren hat, verlustig zu gehen, müsste man in der Säule eine verschraubbare Stütze, welche ein volles Ausschrauben der Druckschraube nicht gestatten würde, anbringen.

5. Die geprüften Pflüge zeichnen sich durch genügende Genauigkeit der Herstellung der einzelnen Teile und ihrer Anpassung an einander aus,

6. Der Bügel, welcher die linke Halbachse festlegt, scheint unpraktisch und schwach zu sein (ein Ausbigen und Deformieren scheint möglich).

7. Es müsste eine Vorrichtung getroffen werden, welche es ermöglicht, die Deichsel in ihrer endlichen Lage auf der Säule zu befestigen und welche gleichzeitig ein Zusammenfallen der Stützflächen des Pflugkörpers und des Furchenrades zu Stande bringt.

8. Die Befestigung des Zughakens in der Unterlage (dem Sattel) muss verändert werden, um eine Deformation der Schraubenwindungen auf dem Stützbolzen des Sattels zu vermeiden.

9. Es müsste auf der Achse des Furchenrades die normale (beständige) Lage des Sattels bezeichnet werden, und in den Vorschriften (Gebrauchsanweisungen) über die Benützung von Pflügen müsste angegeben werden, dass eine Veränderung in der Lage des Sattels längs der Achse keinen Sinn hat (es müsste die Ansicht zur Geltung kommen, dass in Wirklichkeit die Räder mit der Achse umgestellt werden müssen im Abhängigkeit zum Sattel, und nicht umgekehrt).

10. Die Güte der Arbeit, sowol in der Brache, wie auch im Kleefeld, ebenso auch die Grösse der spezifischen (auf 1 qsm.) Zugkraft waren recht befriedigend.

11. Die besten Resultate in Bezug auf Auflockerung der Ackerkrume konnten erreicht werden, wenn der Anfangswinkel  $\alpha$  bei den geprüften Pflügen grösser gewesen wäre, und der Konstrukteur sich nicht das Ziel gesetzt hätte, ihn zu verkleinern, in der Befürchtung den Widerstand der Pflugschar dadurch zu vergrössern.

12. Die, im Wergleich zur möglichen, schwächeren Werschiebung der Krume nach vorn zu bei den geprüften Pflügen, lässt sich durch die geringere Grösse des Winkels  $\beta$  unter dem Pflugkörper, welcher bei einem Aufpflügen von lockeren Böden beinache  $45^\circ$  sein müsste erklären.

13. In Folge der unrichtigen Vorstellung über die Arbeit des flachen Keiles  $\beta$ , dass nämlich lediglich eine Verschiebung der Krume in horison-taller Richtung nach rechts, in der Wirklichkeit aber ebenfalls ein Ausbuch-tung derselben in der Horizontalfläche und ein Fortbewegung nach vorn zu statt findet, sind die Winkel  $\beta$  in dem unteren Teile des Pflügkörpers mit einer gewissen Verkleinerung ausgeführt worden, wodurch sich die geprüften Pflüge im Wesentlichen von den üblichen Typen der Kulturpflüge unterscheiden und was daher eine geringere Verschiebung der Krume nach vorn zu veranlasst.

14. Der obere und seitliche Rand des Streichbrettes sind richtig bere-chen, da weder ein Überschütten von Erde über das Streichbrett, noch ein Angreifen der Krume durch den rechten Rand des Streichbrettes, noch auch ein unvollkommenes Stürzen der Krume (auf dem Kleefeld) beobachten wer-den konnte.

15. Das Ackergelände sttelte ein genügend gleichmässige Fläche dar, ohne merkbare Kammbildungen.

*Prof. J. A. Weiss.*

---



### СООБЩЕНИЕ III

## Материалы по изучению стебля и его анатомии у различных „чистых линий“ льна, выросших при перемене влажности почвы.<sup>1)</sup>

Из работ кабинета селекции Б.Г.А.С.Х. и Селекционного Отдела Горецкой С.-Х. Опытной Станции (по данным опытов в сосудах в 1926 и 1927 г. г.)

Настоящее сообщение является двухлетней сводкой материалов, полученных в опыте по изучению водного режима у 6-ти „чистых линий“ льна, выросших в сосудах при 2-х влажностях. Общее обоснование работы и методика были приведены мною в недавно опубликованном сообщении (Ренард<sup>1,31</sup>).

### Цель опыта

Этот опыт является частью разрабатываемой мною темы по экспериментальному установлению причин вырождения льна, где для начала взято изучение водного режима, который должен иметь исходное значение при том положении, что среди отдельных линий льна разного происхождения, наблюдаются большие колебания в особенностях расходовать влагу на образование сухого вещества (Ренард<sup>2,3,4,5</sup>). Количество и вероятно (?) качество волокна зависит от особенностей роста льняного стебля, поэтому, изучение водного режима в связи с изучением волокна весьма существенно.

Количественный учет волокна производился при помощи микроскопических исследований разрезов стебля.

Изучению анатомии льняного стебля было уделено немало внимания видными исследователями, (краткий перечень научной литературы мною приводился Ренард<sup>1-31</sup>). За небольшой промежуток времени в несколько месяцев появилась работа Мельникова<sup>30</sup>, пополнившая наши знания, но не внесшая особенно большой ясности по данному вопросу.

Необходимо отметить что, как предыдущие, так и сообщаемые теперь мною сведения, весьма далеки от разрешения вопроса, в какой мере можно с уверенностью характеризовать тот или другой сорт или линию по анатомической картине и количественному учету элементов среза льняного стебля, выросшего при одинаковой и разных влажностях, тем более, для целей применения этих данных для упрощения и укорочения прикладной селекционной работы. Только очень большой и достоверный материал ряда работ и наблюдений может дать данные для суждения о количестве и качестве волокна в стебле и его изменений под влиянием различных факторов, воздействующих на рост. Такой материал, мог бы

<sup>1)</sup> Доложено III Всероссийскому Съезду Ботаников в Ленинграде 14/1 1928 г.

лечь в основу „рабочих“ обобщений и выводов. Но считаясь с необходимостью и важностью своевременного опубликования экспериментальных данных по затронутому вопросу мы полагали возможным предоставить критике наши предварительные результаты, намереваясь в дальнейшем дифференцировать и пополнять работу.

### Семенной материал

О хозяйственной годности отдельных, из вошедших в число изучаемых, линий можно судить по привод. цифрам: (Ренард<sup>6,7</sup>).

Урожай волокна достаточно высок, качество среднее соответствует льнам для Смоленской губ., по государственной стандартной сетке для VI группы. Из цифр видно, как меняется урожай зерна при повышении урожая волокна.

### Методика опыта

Методика опыта описана в предыдущем сообщении (II).

Изменения в 1927 году были лишь те, что влажность была для одной из серий несколько ниже: не 40%, а 30%. Время посева 9—10/VI. Почва из Иванова с соответствующего клина, отводимого под посев коллекции льна. О внешнем виде можно судить по рис. № 1.

Результаты учета опытов приведены в табл. №№ 2—25.

Цифровые данные были обработаны по простейшим приемам вариационной статистики.

При большом числе случаев приводилась разбивка на классы и  $\sigma$  (основное квадратное отклонение) вычислялось по формуле

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum a^2 p}{n} - \left(\frac{\sum ap}{n}\right)^2} \cdot \lambda$$

где  $a$ —отклонение от модуса на число классов,  $P$ —число случаев в каждом классе  $n$  общее число случаев и  $\lambda$  интервал класса.

Сведения об оставших сообщениях (Аннотр.)

№ по порядку	Название сорта	Происхождение	Длина вегетац. периода	1918		1919		1920		1921		1923		Средние за 5 лет	№№ волокна по „Скуч“ урж. 1923 г.	
				Волокно в klg	Семя в klg	Волокно в klg	Семя в klg	Волокно в klg	Семя в klg	Волокно в klg	Семя в klg					
1	Местн.	Местный Батишевск.	80	444,94	563,96	98,88	235,87	487,96	624,73	471,42	902,85	255,04	440,13	414,84	632,92	13,44
2	40	Рогач.полуц. №12 из Амер.	85	—	393,12	187,73	324,60	367,89	679,90	511,38	635,38	423,91	449,26	434,39	439,41	18,89
3	102	Местный Псковск.	83	663,88	154,82	211,30	243,26	695,98	412,77	701,22	719,24	627,19	426,37	665,82	428,30	15,29
4	119	Местн. Дорог.полуц. №23	83	501,06	193,28	135,13	159,69	552,00	476,49	719,08	671,25	306,31	599,15	517,11	485,04	16,53
5	262	Островец. долуниц. № 63	84	784,24	278,46	129,32	206,39	411,96	306,31	955,61	479,43	605,99	456,67	689,45	380,22	17,5
6	266	„ „ „ № 63	84	668,07	222,77	206,39	147,42	725,96	344,80	735,13	491,49	523,18	584,71	663,08	410,92	18,14

Абсолютные урожаи льняного семени и волокна в килогр. на дес. по данным сортиспытания за 1918—1925 г. Табл. № 1.

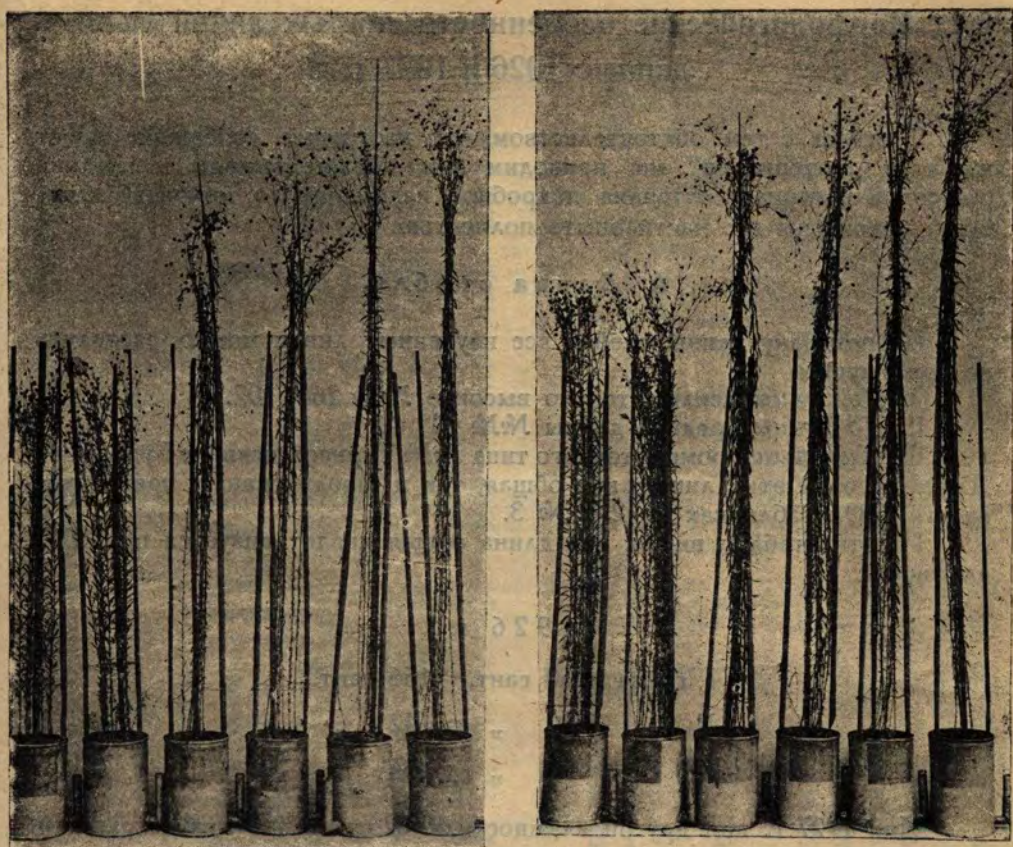


Рис. 1. Чистый посев при влажности 40% и 80% чистых линий №№ 266, 11, 102, 40. Туркестанский, Бухарский (1926).

При малом числе случаев

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum d^2}{n-1}},$$

где  $d$  отклонение от среднего арифметического  $M$ .

Средняя ошибка

$$m = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}.$$

Коэффициент вариации

$$v = \pm \frac{\sigma}{M} 100\%.$$

Ошибка опыта

$$P = \pm \frac{m}{M} 100\%.$$

Выводы брались для случаев, когда

$$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 - m_2^2}} \gg 3.$$

## I. Морфологические особенности чистых линий льна, данные 1926 и 1927 г. г.

Считаясь с тем обстоятельством, что настоящее сообщение носит характер „материалов“, мы приводим лишь общие выводы и краткий цифровой материал, оставляя подробное изложение до момента, когда будут закончены все части опыта полностью.

### А. Длина стебля.

По признаку длины стебля все изученные линии можно разделить на три группы:

I. *Долгуницы* исключительно высокие №№ 266, 102.

II. *Долгуницы* средней длины №№ 11, 40.

III. *Кудряши* промежуточного типа №№ Туркестанский и Бухарский.

Длина стеблей этих линий, как общая, так и продуктивная приводится на стр. 289 в табличках № 2 и № 3.

Из этих таблиц видно, что длина общая характеризуется при 80% влажности.

1926 г.

I группа	150 сант.	156 сант.
II „	132 „	142 „
III „	96 „	104 „

Для 1927 г. при другой влажности 30% отношение между группами сохраняется, но абсолютные размеры меняются:

I группа	129 сант.	123 сант.
II „	118 „	111 „
III „	79 „	68 „

По признаку продуктивной длины стебля наблюдаются следующие различия:

I группа характеризуется наибольшей относительной величиной продуктивной части, II группа промежуточное положение и III гр. наименьшее.

Уменьшение влажности почвы в сосудах с 80% до 40% в 1926 г. и с 80% до 30% в 1927 году, сказывается на абсолютное уменьшение общей и продуктивной длины, при этом разница в относительной величине приведенных выше групп становится более резкой.

### Б. Толщина стебля.

О толщине стебля широко распространено мнение (Ренард<sup>1)</sup> Д'яконов<sup>11)</sup> Сгевут<sup>12)</sup>, что толщина стебля должна играть не маловажную, даже решающую, роль в суждении о количестве волокна в стебле, а, следовательно, селекция должна вестись не только на длину, как это наблюдается до настоящего времени, а и на толщину, которая и должна иметь решающее значение при выборе и браковке.

**Сравнение чистых линий льна в чистых посевах**  
Длина стебля (1926 г.)

Табл. № 2.

Число растений	Название линий	40% влажность				80% влажность				40% / 80%	Длина продуктовой части растения в % ко всей длине			
		Общая длина	Группы	Продукт. длина	Группы	Общая длина	Группы	Продукт. длина	Группы	— м				
												Число растений	№ № сосудов	— м
20	Туркестанский	83,9	III	61,3	III	2,71	14—20	20	96,3	2,87	70,0	3,68	73,1	72,7
20	Бухарский	85,8	III	67,3	III	1,45	13—19	20	104,8	0,74	84,3	0,78	48,5	80,4
20	№ 40	123,6	II	100,6	II	4,91	15—21	17	142,2	3,75	115,2	3,86	81,4	81,0
20	№ 11	125,9	II	100,1	II	2,4	17—23	19	132,3	3,83	108,6	3,97	79,4	82,1
16	№ 102	145,2	I	120,7	I	2,0	16—22	17	156,0	4,54	131,7	5,4	83,1	84,4
20	№ 266	142,2	I	117,9	I	2,61	18—24	19	150,8	3,56	125,5	3,42	85,8	83,2

**Сравнение чистых линий льна в чистых посевах (1927 г.)**

Табл. № 3.

Число растений	Название линий	30% влажность						80% влажности						Длина продукт. в % к общей			
		Общая длина	Группы	Группы	Продукт. длина	Группы	v	m	Группы	Группы	Продукт. длина	v	m				
															Число растений	Длина продукт. в % к общей	— v
19	Туркестанский	68,05	IV	2,12	56,25	28,35	3,57	III	82,66	19	82,0	1,62	IV	59,75	15,98	2,13	72,87
17	Бухарский	79,65	III	1,12	65,55	5,1	0,81	III	82,21	20	92,7	0,99	III	76,0	5,32	0,92	81,98
19	№ 40	111,20	II	2,11	91,75	10,08	2,12	II	82,51	20	128,0	2,66	II	105,0	10,24	2,45	82,03
20	№ 11	118,25	II	2,02	100,25	13,11	2,94	I	84,95	18	128,40	2,35	II	105,6	12,78	3,18	82,24
20	№ 102	123,75	I	2,81	107,25	14,06	3,45	I	86,67	19	148,3	3,85	I	104,9	20,73	5,00	70,70
20	№ 266	129,0	I	1,94	110,0	7,77	1,91	I	85,27	20	142,25	2,21	I	117,60	7,29	2,02	82,67

Полученные нами данные для толщины стебля приведены на таблицах №№ 4, 5.

Толщина стеблей опыта 1926 г.

Табл. № 4.

Название линий	40 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>			80 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>			40 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	80 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Толщина стебля в мм.	т.	Группы	Толщина стебля в мм.	т.	Группы	Толщина растения в <sup>0</sup> / <sub>0</sub> / <sub>0</sub> к длине	Толщина растения в <sup>0</sup> / <sub>0</sub> / <sub>0</sub> к длине
Туркестанский . . . . .	1,40	0,042	I	1,42	0,097	I	1,66	1,49
Бухарский . . . . .	1,37	0,035	I	1,42	0,025	I	1,59	1,35
№ 40 . . . . .	1,32	0,005	I	1,33	0,051	I	1,06	0,93
№ 11 . . . . .	1,38	0,029	I	1,38	0,03	I	1,09	1,04
№ 102 . . . . .	1,40	0,047	I	1,28	0,04	I	0,96	0,76
№ 266 . . . . .	1,38	0,026	I	1,33	0,028	I	0,97	0,88

Толщина стеблей опыта 1927 г.

Табл. № 5.

Название линий	30 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> влажности				80 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> влажности				Толщ. в <sup>0</sup> / <sub>0</sub> к общ. длине	
	Толщина	л.		Группы	Толщина	в.		Группы	30 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	80 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
		т.	т.			т.	т.			
Туркестанский . . . . .	1,14	9,64	0,03	I	1,23	24,30	0,01	I	1,68	15
Бухарский . . . . .	1,12	9,82	0,03	I	1,03	24,21	0,05	II	1,41	1,11
№ 40 . . . . .	1,02	10,78	0,02	II	1,20	7,5	0,02	I	0,92	0,94
№ 11 . . . . .	1,01	9,90	0,02	II	1,20	4,16	0,01	I	0,85	0,79
№ 102 . . . . .	1,12	8,92	0,02	I	1,23	5,69	0,07	I	0,91	0,83
№ 266 . . . . .	1,17	6,82	0,02	I	1,15	13,91	0,03	I	0,91	0,81

По этим данным нельзя с уверенностью сделать выводов, т. к. при различных условиях опыта изменений в толщине стебля почти не наблюдалось.

Что же касается относительной величины толщины стебля к длине, то таковая является значительно больше у кудряшей по сравнению с долгунцами различной длины.

При изменении влажности наблюдается резкое повышение коэффициента вариирования (1927 г.) у кудряшей при 80<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

### В. Число головок.

В отношении числа головок и связанного с ним числа семян необходимо отметить некоторые общие особенности, так биометрический анализ указывает на высокое вариирование данного признака, при этом *v* (коэффициент вариации) колеблется для 80<sup>0</sup>/<sub>0</sub> от 27—30<sup>0</sup>/<sub>0</sub> и для 30<sup>0</sup>/<sub>0</sub> от 19—25<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, повидимому причиной этого будут особенности роста растений в сосудах, сравнительно с полевыми условиями, большая площадь питания под каждое растение, хорошая инсоляция, равномерное увлажнение, все это вместе и влияет на общее мощное развитие (конечно нивелируя биологическое различие между долгунцами и кудряшами), большее же количество краевых растений способствует вариированию означенного признака.

Цифровой материал приводится в нижеследующих таблицах № 6, 7.

Число головок опыта 1926 г.

Табл. № 6.

Название сорта	40%				80%			
	Число головок на 1 рост	т.	Группы	Абсол. вес семян	Число головок на 1 рост	т.	Группы	Абсол. вес семян
Туркестанский . . . . .	8,2	0,65	I	5,12	8,2	0,60	I	5,01
Бухарский . . . . .	8,0	1,61	I	4,13	8,8	0,42	I	4,03
№ 40 . . . . .	7,0	0,7	I	4,09	10,2	1,1	I	3,15
№ 11 . . . . .	8,4	0,47	I	4,33	7,7	0,45	I	4,08
№ 102 . . . . .	6,6	—	II	3,91	7,7	—	I	3,73
№ 266 . . . . .	6,6	0,33	II	4,16	8,7	0,6	I	4,0

Число головок опыта 1927 г.

Табл. № 7.

Название линий.	30% влажн.				80% влажн.			
	Число галовак	v	m	Группы	Число галовак	v	m	Группы
Туркестанский . . . . .	5,05	25,34	0,29	I	7,0	38,0	0,6	I
Бухарский . . . . .	5,59	21,10	0,28	I	6,3	33,33	0,47	II
№ 40 . . . . .	4,47	27,06	0,27	II	5,95	29,91	0,40	II
№ 11 . . . . .	4,60	26,95	0,27	I	5,11	31,11	0,37	III
№ 102 . . . . .	4,75	15,36	0,16	I	5,52	31,34	0,40	II
№ 266 . . . . .	4,9	19,18	0,21	I	5,75	27,47	0,36	II

Из полученных нами цифр можно отметить, что по всем группам не наблюдается больших разниц в числе головок, хотя наблюдается общая тенденция к увеличению числа от долгунов до промежуточными кудряшам.

Здесь уместно привести данные из моих неопубликованных работ, проведенных на Энгельгардтовской С.-Х. Опытной Станции в 1914, 16 и 18 г. г., где набор чистых линий льна, различающихся по длине стебля, высевался в полевых условиях на почвах разного плодородия, при разной густоте. Цифры приводятся на табличке № 8.

Влияние густоты посева и плодородия почвы на образование числа головок у различных чистых линий льна.

Табл. № 8.

Густота посева	2 × 2			4 × 4			6 × 6			8 × 8		
	Средняя длина главного стебля	Число коробочек на главном стебле	Процентные соотношения коробочек	Средняя длина главного стебля	Число коробочек на главном стебле	Процентные соотношения коробочек	Средняя длина главного стебля	Число коробочек на главном стебле	Процентные соотношения коробочек	Средняя длина главного стебля	Число коробочек на главном стебле	Процентные соотношения коробочек
Лен по мягкой земле (после ржи).												
4	60,00	2,00	100,0	63,20	3,50	100,00	64,70	5,00	100,00	63,50	9,00	100,00
19	68,40	1,00	50,0	71,50	1,50	42,85	73,10	3,50	70,00	74,95	5,00	61,11
Лен по льну												
4	54,65	1,50	100,00	60,10	3,20	100,00	61,85	3,50	100,00	60,95	5,50	100,00
19	83,90	1,00	66,67	58,60	2,00	66,67	75,45	4,50	128,57	70,65	5,50	100,00

Из нее видно, что более короткая линия долгунца характеризуется большим числом головок ч. л. № 4 по сравнению с ч. л. № 19, при густом посеве и по различным по плодородию почвам, при этом данная разница сглаживается при увеличении площади питания (посев 6×6 и 6×8 см.) и при уменьшении плодородия (лен по льну).

В нашем опыте (1926 и 27 г.) перемена влажности сказывается в некоторой тенденции увеличения числа головок при более высокой влажности, но в то же время, как указывалось выше, и к увеличению коэффициента вариации.

### Г. Абсолютный вес.

(вес 1000 зерен).

У всех испытуемых линий льна наблюдается вполне определенная разница в абсолютном весе в сторону увеличения последнего от долгунцов к промежуточным и кудряшам. При влажности в 80% обособления по группам становятся более резким, что видно из приводимой нами таблички № 9.

Абсолютный вес семян.

Табл. № 9.

Название части линий	1926 г.						1927 г.					
	40%			80%			30%			80%		
	Абсол. вес	±	Группы	Абсол. вес	±	Группы	Абсол. вес	±	Группы	Абсол. вес	±	Группы
Туркестанский	5,12	—	—	5,01	—	—	4,95	—	I	5,49	0,25	II
Бухарский . .	4,13	—	—	4,03	—	—	4,95	—	I	4,47	0,07	I
№ 40 . .	4,09	—	—	3,15	—	—	3,80	—	II	3,97	0,07	III
№ 11 . .	4,33	—	—	4,08	—	—	3,80	0,05	II	3,70	0,15	III
№ 102 . .	3,91	—	—	3,73	—	—	3,65	0,20	II	3,57	0,27	IV
№ 266 . .	4,16	—	—	4,0	—	—	3,65	1,10	II	3,65	0,05	IV

### Д. Корневая система.

Корневая система растений, при посредстве которой почвенные растворы поступают в стебель и стоят в связи с функциями расходования влаги, ассимиляцией и явлением роста, играет особенно важную роль в развитии льняного стебля. Вопросам развития корневой системы и ее особенностям и вообще изучению таковой в целом посвящено не мало капитальных работ, как у нас в России, так и за границей. По этому вопросу имеется хорошая сводка Красовской<sup>19)</sup>.

В своих прежних опытах мне не раз пришлось наблюдать значительной разницы в количестве корней, но лишь в опытах 1926 и 27 годов удалось получить сравнимый материал, который показал всю разницу в корневой системе между долгунцами разной длины и кудряшами, как при влажности 80%, так и при 30% с заметными колебаниями по годам. Особенно рельефно выступает мощность развития корневой системы у кудряшей при сопоставлении веса корней с весом надземной части. Так, для 1926 года при 80% влажности почвы, относительная величина корневой системы у кудряшей 12-15%, а у долгунцов 5-6%, при 40% влажности почвы у кудряшей 18-20%, а долгунцов 7-10%



общего веса надземной части. Для опыта 1927 г. при влажности в 30<sup>0</sup>/<sub>0</sub> у кудряшей 26-27<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, а у долгуицов 15-17<sup>0</sup>/<sub>0</sub>; при влажности же почвы в 80<sup>0</sup>/<sub>0</sub> у кудряшей 23-25<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, а у долгунца 8-13<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Вес цифровой материал сведен в таблицах №№ 10 и 11.

Вес корневой системы оп. 1926 г. Табл. № 10

Название линий	40 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>		80 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>		40 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	80 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	Вес корней на 10 раст. в kgr.	т.	Вес корней на 10 раст. в kgr.	т.	Вес корней в <sup>0</sup> / <sub>0</sub> ок. масса	Вес корней в <sup>0</sup> / <sub>0</sub> ок. масса
Туркестанский . . . . .	2,83	0,26	2,77	0,92	20,8	15,1
Бухарский . . . . .	2,24	—	2,07	0,68	18,4	12,7
№ 40 . . . . .	1,40	—	0,92	0,07	10,9	5,2
№ 11 . . . . .	1,38	0,05	1,07	0,01	9,2	6,7
№ 102 . . . . .	1,07	0,1	0,90	0,1	7,1	5,1
№ 266 . . . . .	1,08	0,21	0,91	0,04	7,2	5,5

Вес корней опыта 1927 г.

Табл. № 11.

Название чистых линий	30 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> влажности			80 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> влажности			Вес корней в <sup>0</sup> / <sub>0</sub> <sup>0</sup> / <sub>0</sub> к надземной части	
	Вес корней 10 растен.	т.	Группы	Вес корней 10 растен.	т.	Группы	30 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	80 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Туркестанский . . . . .	1,95	0,15	I	2,3	0,40	I	26,89	25,22
Бухарский . . . . .	2,00	0,3	I	1,95	0,25	I	26,67	23,72
№ 40 . . . . .	1,10	0,1	I	0,80	0,10	II	15,60	8,33
№ 11 . . . . .	1,20	0,05	I	1,05	0,05	II	16,19	11,29
№ 102 . . . . .	1,12	0,13	I	1,20	0,10	I	16,00	12,37
№ 226 . . . . .	1,43	0,23	I	1,20	0,25	I	17,68	13,04

Как общий вывод из этих цифр необходимо отметить, что по данным обоих лет не наблюдается резкого изменения в абсолютном весе корней от изменения влажности почвы. Данные относительных величин, как уже приводилось выше, дают наглядную картину сравнительного увеличения веса корней при уменьшении влажности.

## II. Физиологические особенности чистых линий льна.

Учитывая полученные данные по транспирации льна, еще в своих прежних опытах (1914-1919 г.), где наблюдались очень большие, достигающие 100<sup>0</sup>/<sub>0</sub> колебания, в транспирационных коэффициентах разных льнов, и наблюдая одновременно большие колебания в длине стебля, что так тесно связано с выходом волокна, а следовательно, и селекцией льна, пришлось поставить систематические опыты по изучению водного режима с набором линий рознящихся по длине стебля, которые служили ранее материалом для изучения вопроса влияния густоты травостоя, плодородия применения минеральных удобрений и изучения устойчивости на поражение льна ржавчиной. Данные этих опытов окончательно установили

не только большую разницу, но почти полную обратную пропорциональность между длиной стебля и расходом воды на его образование, т. е. чем длиннее лен, тем относительно менее расходует он влаги на образование сухого вещества, а так как ранее подтверждалось, что чем длиннее лен, тем он даст меньше головок и семян, то можно было сопоставлять эти особенности при выяснении биологии льна, как в чистых так и в смешанных посевах.

На основании этих предпосылок в годы 1918-23 мною был поставлен ряд опытов в теплице на Энгельгардтовской С.-Х. Опытн. Станции<sup>1)</sup> а с 1923 г. в расширенном виде эти вопросы и вопросы влияния удобрения начали изучаться в агрохимическом отделе той же станции.

### А. Транспирационный коэффициент без учета корней

В своей работе (Ренард II<sup>31</sup>) я ранее приводил общие данные по транспирационным коэффициентам — лучшая сводка научной литературы имеется у Маисимова<sup>13)</sup>, в последнее время появилась сводная работа Н. S. Schanz und L. Piemeisel<sup>31</sup>).

Как прежние данные, так и данные 1926 и 27 года говорят о том, что в связи с длиной стебля и условленным нами делением на группы наблюдается прежняя разница. Цифровые данные сведены в табл. №12, 13

Транспирационные коэффициенты.

Табл. № 12.

Название линий	40 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>				80 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>			
	Количество воды, испаряем. 1 растен. в гр.	Вес воздушно-сухой надземн. массы 1 растен.	Транспирационный коэффци.	Продукт транспирации	Количество воды, испаряем. 1 растен. в гр.	Вес воздушно-сухой надземн. массы 1 растен.	Транспирационный коэффци.	Продукт транспирации
Туркестанский .	751,5	1,36	459 — 17	2,18	899,4	1,84	425 — 3	2,35
Бухарский . . .	687,0	1,22	477 — 19	2,10	895,0	1,58	506 — 19	1,98
№ 40 . . . . .	501,0	1,29	348 — 10	2,88	693,6	1,78	368 — 15	2,71
№ 11 . . . . .	599,2	1,49	372 — 8	2,68	738,4	1,60	432 — 18	2,31
№ 102 . . . . .	507,6	1,50	307 — 25	3,27	670,6	1,78	361 — 14	2,77
№ 266 . . . . .	573,0	1,50	357 — 12	2,79	672,0	1,65	385 — 19	2,59
Контрольн. сосуд	1213,0	—	—	—	1641,0	—	—	—

Транспирационные коэффициенты для чистых посевов.

Табл. № 13.

Название чистых линий	Число растений	30 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>					80 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>					
		Количество всей испарен. в гр. на 1 растения	Вес сухой массы 1 раст. в граммах	Средний транспир. ц. коэфф-т	± м.	Продукт транспирации	Количество воды в гр. на 1 растен.	Вес сухой массы 1 раст. в граммах	Средний транспир. коэф.	± м.	Продукт транспирации	
Туркестанский .	19	391,5	0,73	676	12,5	1,91	20	675,65	0,95	711	15	1,42
Вухарский . . .	17	465,6	0,75	690	9	1,45	20	605,65	0,84	719	1	1,39
№ 40 эносков	19	352,45	0,70	495	21,0	2,00	20	469,25	0,98	475	4	2,09
№ 11 „	20	414,45	0,74	563	73	1,60	18	556,44	0,93	532	15	1,87
№ 102 „	20	353,5	0,76	468	27	2,13	20	478,85	0,94	506	4	1,97
№ 266 „	20	354,9	0,81	409	30	2,31	10	447,5	1,05	426	—	1,97

<sup>1)</sup> Данные по независящим обстоятельствам полностью не опубликованы.

Из этих цифр видно, что транспирационные коэффициенты кудряшей выше чем у долгунцов. При перемене влажности транспирационный коэффициент увеличивается с некоторыми колебаниями по годам.

Что же касается продуктивной транспирации, то отчетливой картины не удастся наблюдать но имеется тенденция к более пониженной у кудряшей.

### Б. Транспирационный коэффициент с учетом корней

Учитывая и расход воды одновременно с надземной частью и корневой системой в 1926 и 1927 гг. получены данные, приводимые в таблицах.

Транспирационный коэффициент с учетом корней оп. 1926 г. Табл. № 14.

Название чистых линий	40%						80%					
	Число растений	Колич. воды испаренной 1 раст. за вегет. период	Вес сухой массы 1 раст.	Транспирац. коэф. фиц.	—	Продукт. транспир.	Число растений	Колич. воды испаренной 1 раст. за вегет. период	Вес сухой массы 1 раст.	Транспирац. коэф. фиц.	—	Продукт. транспирац.
Туркестанский . . . . .	20	751,5	1,36	459	17	2,18	20	899,4	1,84	425	3	2,35
Бухарский . . . . .	20	687,0	1,22	477	19	2,10	20	895,0	1,58	506	19	1,93
№ 40 . . . . .	20	501,0	1,29	348	10	2,88	17	693,6	1,78	388	15	2,71
№ 11 . . . . .	20	499,2	1,49	372	8	2,68	19	738,4	1,60	432	18	2,31
№ 102 . . . . .	16	507,6	1,50	307	25	3,27	17	670,6	1,78	361	14	2,77
№ 266 . . . . .	20	573,0	1,50	357	12	2,79	19	671,0	1,65	385	19	2,59

Транспирационные коэффициенты с учетом корней оп. 1927 г. Табл. № 15.

Чистые посевы	30%						80%					
	Число растений	Колич. испар. воды на 1 растение	Вес сухой массы 1 раст.	Транспирац. коэффициент	—	Продукт. транспирац.	Число растений	Колич. испар. воды на 1 растение	Вес сухой массы 1 раст.	Транспирац. коэффициент	—	Продукт. транспирац.
Туркестанский . . . . .	19	391,5	0,88	429	—	2,41	20	675,65	0,67	564,0	—	1,77
Бухарский . . . . .	17	465,6	0,95	543,0	—	1,83	20	605,65	1,03	584,0	—	1,71
№ 40 . . . . .	19	352,45	0,87	430	—	2,33	20	469,25	1,06	440,0	—	2,27
№ 11 . . . . .	20	414,45	0,86	489	—	2,09	18	556,44	0,98	477	—	2,09
№ 102 . . . . .	20	353,5	0,86	408	—	2,45	20	478,85	1,06	453	—	2,20
№ 266 . . . . .	20	354,9	0,96	373	—	2,68	10	447,5	1,10	389	—	2,57

Полученные данные, колеблясь несколько в абсолютных размерах, сохраняют такой же характер, как и без корневой системы.

### В. Ход испарения

Кроме итоговых результатов испарения, выраженных в вышеприведенных транспирационных коэффициентах, не безинтересным является проследить характер испарения по декадам. Цифровой материал приведен на таблицах №№ 16 и 17.

Ход транспирации в чистых посевах по декадам оп. 1926 г. Табл. №16

Название чистых линий	40 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>							80 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>						
	I	II	III	IV	V	VI	VII	I	II	III	IV	V	VI	VII
	5-14 VII	15-24 VII	25-3 VII VIII	4-13 VIII	14-23 VIII	24-2 VIII IX	3-12 IX	5-14 VII	15-24 VII	25-3 VII VIII	14-23 VIII	3-12 IX	5-14 IX	3-12 IX
Туркестан.	64	123	105	118	109	100	77	63	130	124	138	126	113	97
Бухарский	62,5	110	80	104	108	106	68	75	161	123	135	117	107	87
№ 40 . .	38	76	70	85	83	68	45	38	73	78	109	117	113	95
№ 11 . .	61	112	93	105	83	88	40	65	130	110	112	102	90	73
№ 102 . .	37	69	66	85	85	8	47	40	82	75	105	111	105	83
№ 266 . .	58	105	83	97	82	76	40	68	105	90	103	98	88	67

Ход транспирации в чистых посевах по декадам Табл. № 17

Название сорта	30 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> влажности							80 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> влажности					
	Средние арифметические испарившейся воды по декадам												
	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI	
7-16 VII	17-26 VII	27-7 VIII	8-17 VIII	18-27 VIII	28	7-16 VII	17-26 VII	27-7 VIII	8-17 VIII	18-27 VIII	28	VI	
Туркестанский	85,7	80,7	69,9	103,9	45,1	42,7	121,7	154,0	130,5	141,5	69,8	58,2	
Бухарский . .	98,7	113,8	90,7	123,4	49,2	41,2	116,1	139,3	119,8	134,5	55,8	40,2	
№ 40 . .	78,2	86,7	69,4	81,3	22,9	14,3	105,7	124,3	99,0	91,5	28,8	20,0	
№ 11 . .	99,6	99,8	72,5	98,3	32,3	22,1	109,4	139,5	99,2	103,3	21,9	22,0	
№ 102 . .	71,2	89,3	70,3	78,3	27,5	17,1	95,5	122,3	103,5	64,4	44,2	25,9	
№ 266 . .	71,1	82,3	70,0	77,8	33,5	20,3	92,7	85,0	81,8	99,0	46,1	34,0	

Из этих данных совершенно рельефно и определено явствует, что все линии, независимо от их биологических особенностей, имеют свои максимумы расходования влаги. Первый падает на вторую декаду (третья неделя от посева и второй на 4 декаду), хотя нужно отметить, что кудряши имеют более выраженное абсолютное расходование по всем декадам, что следовало ожидать и что дает итоговый учет влаги.

### Г. Ход роста стеблей и сопоставление его с ходом расхода влаги

При наблюдении льна в полевых условиях, часто бывает, что недостаток влаги в почве в некоторых, особенно ранних, стадиях развития льна, отрицательно сказывается на длину и толщину стебля, тем самым и на выход волокна, представляется особенно важным и интересным проследить рост стебля и сопоставить его с расходом влаги.

Полученные в наших опытах данные сведены в таблицах №№ 18, 19.

Как самый общий вывод о ходе роста можно сказать, что:

1) В первой стадии развития, при обоих влажностях, рост всех биологических групп идет довольно однообразно и лишь с второй половины вегетации наблюдается резкое отставание в росте кудряшей.

2) При сопоставлении с расходом влаги по тем же декадам получается, что первый максимум расхода влаги совпадал лишь только с

Табл. № 18.

Ход роста чистых линий льнов в чистых посевах

Вид посева	40%										80%													
	Число растений			Общая длина стебля			Длина стебля			Общая длина стебля			Длина стебля											
	1 VII	11 VII	21 VII	1 VIII	11 VIII	23 VIII	1 VIII	11 VIII	21 VIII	1 VIII	11 VIII	23 VIII	1 VIII	11 VIII	23 VIII									
Туркестанский	20	4,9	15,0	32,5	54,2	53,0	72,0	54,3	80,3	59,9	83,9	61,3	20	4,5	15,9	34,4	58,2	56,1	79,0	66,1	90,7	68,8	96,3	70,0
Бухарский	20	5,2	16,3	33,3	56,4	—	74,4	64,4	83,4	66,4	85,8	67,3	20	5,6	18,7	41,4	72,9	—	95,2	82,4	103,4	82,7	104,8	84,3
№ 40	20	4,5	14,3	36,2	69,7	—	96,8	87,7	116,0	96,9	123,6	100,6	17	5,1	14,0	42,2	74,3	—	103,9	95,7	130,2	112,3	142,2	115,2
№ 11	20	6,0	20,5	51,1	93,4	—	120,5	99,2	126,1	99,7	125,9	100,1	19	6,9	23,3	54,0	93,6	—	120,0	101,7	125,9	102,1	132,3	108,6
№ 102	16	3,4	17,1	43,2	78,1	—	114,0	105,8	136,5	117,3	145,2	120,7	17	8,3	17,2	42,0	74,4	—	112,0	107,3	136,2	123,7	156,0	131,7
№ 266	20	7,0	22,9	54,6	102,4	—	135,6	117,1	141,9	118,2	142,2	117,9	19	9,4	23,9	55,4	104,0	—	128,0	117,0	149,3	124,0	150,8	125,5

Ход роста в чистом посеве

Табл. № 19.

Название чистых линий	30%										80%													
	Число расте-ний			Длина стебля			Длина стебля			Длина стебля			Число расте-ний			Длина стебля			Длина стебля					
	6 VII	16 VII	26 VII	6 VIII	16 VIII	26 VIII	6 VIII	16 VIII	26 VIII	6 VIII	16 VIII	26 VIII	6 VIII	16 VIII	26 VIII	6 VIII	16 VIII	26 VIII	6 VIII	16 VIII	26 VIII			
Туркестанский	20	19,7	26,5	44,2	64,5	—	73,1	57,7	20	17,5	51,4	69,9	78,5	54,6	81,4	61,3	20	20,5	40,7	72,5	90,9	73,1	94,0	76,3
Бухарский	17	18,6	37,22	57,3	78,7	62,4	83,7	68,3	20	25,9	60,9	114,2	128,0	106,6	127,6	107,1	20	26,1	63,0	113,7	129,2	108,4	128,6	107,1
№ 40	20	24,1	54,9	102,7	108,9	91,2	110,2	92,9	20	26,1	63,0	113,7	129,2	108,4	128,6	107,1	20	25,4	53,7	104,2	124,0	108,3	126,4	108,8
№ 12	20	26,1	58,6	104,5	116,9	100,4	118,6	101,1	20	18,7	65,2	111,4	135,6	116,8	133,9	116,4	20	23,7	54,6	96,2	128,3	110,6	130,1	111,3
№ 102	20	25,4	53,7	104,2	124,0	108,3	126,4	108,8	20	26,9	60,9	90,8	123,8	—	133,6	116,1	20	20,5	40,7	72,5	90,9	73,1	94,0	76,3
№ 266	20	23,7	54,6	96,2	128,3	110,6	130,1	111,3	18	17,5	51,4	69,9	78,5	54,6	81,4	61,3	18	20,5	40,7	72,5	90,9	73,1	94,0	76,3

началом под'ема роста стеблей, что и указывает на особую требовательность к количеству влаги в первую стадию, т. е. в момент мало заметного роста.

Вторые максимумы значительно опережали окончание роста (на 20—30 дней).

### III. Анатомическое строение льняного стебля

#### М е т о д и к а

Общие указания на научную литературу и обоснование необходимости микрометрических промеров приводились мною в сообщении II (Ренард<sup>1,31</sup>). Методика приготовления срезов и промеров нижеследующая:

Типичный средний стебель брался по вычисленным средним числам длины продуктивной части, общей длины и толщины стебля. За главный признак бралась длина продуктивной части, следующий—толщина стебля. Первая измерялась у семенодольного колена в середине и у разветвления и вычислялось среднее.

Остальные стебли в количестве 4-х от каждого сорта и влажности брались уже на глаз, без точных измерений, как средняя проба, в которую входили: один более толстый стебель, один тонкий и 2 средних. Так что всего изучалось от каждого сорта и влажности по 5 стеблей.

Микроскопические измерения производились только по точно математической середине длины продуктивной части. Эти места точно обозначались тушью. Материал для срезов готовился спиртовой, при чем в спирту он вылеживался не менее 5 дней—недели (чем больше лежал в спирту, тем лучше резать). Срезы делались при помощи ручного микротомы. Срезы сохранялись в концентрированном глицерине.

Микроскопические измерения производились при помощи микрометрокуляра при разных увеличениях для разных измерений: для измерения диаметров и частей диаметров всего среза при наименьшем увеличении (микроскоп Heimplera, окуляр I, об'ектив 3, одно деление = 17,8 м.м. Для измерения отдельных волокон при наибольшем увеличении (микроскоп Reichert'a, окуляр 4, об'ектив 8а, одно деление = 2,1 м.м.) в опыте 1926 г. Для обработки материала опытов 1927 г. был использован микроскоп Лейтца при микрометрокуляре 3 и об'ективе 4 при увеличении 180 раз, цена одного деления 10 мм. при большом увеличении микроскоп Leitz'a окуляр № 3 об'ектив № 6, увеличение 500 р., цена деления 4 миллиметра.

Рисунки сделаны при помощи рисовального аппарата при одном и том же увеличении (172 раза) для данных 1926 года и 168 раза для данных 1927 г. Совершенно точно зарисованы: волокна, кожа и клетки ткани между комплексами волокон, также граница древесинной части. Не совсем точно, более схематически сама древесинная часть и остальные клетки тканей, которые окружают с обеих сторон волокна.

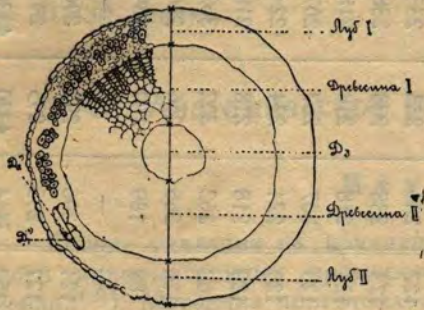
Число промеров для каждого из элементов в опыте 1927 года, приведено на таблице № 20.

Получаемый цифровой материал был обработан по правилам вариационной статистики (см. стр. 286).

Для более ясного понимания условных обозначений элементов среза приводятся схематические рисунки №№ 2 и 3.



Схема условных обозначений при  
микроскопических измерениях льяного стебля



- Ф<sub>1</sub> - число рядов волокон
- Ф<sub>2</sub> - число рядов волокон в радиальной заправке
- Ф<sub>3</sub> - диаметр сердцевин
- - выражены в тисе периферии волокон

Рис. 2.

### А. Диаметры разрезов стеблей

Цифровой материал, полученный после обработки и относящийся к 6-ти сортам при двух влажностях, приводится на таблице № 21.

Как общий вывод, можно сказать: 1) величина полного диаметра среза при перемене влажности не одинаково меняется у различных чистых линий, при этом ясной закономерности между отдельными биологическими группами не наблюдается. 2) Флоэма дает определенную картину абсолютного увеличения при перемене влажности с меньшей к большей у кудряшей. 3) Ксилема для всех чистых линий при перемене влажности с меньшей к большей увеличивается. 4) Сердцевина меняется подобно ксилеме.

### Б. Число и характер построения пучков волокна в разрезе стебля

Если диаметры стебля и соотношения отдельных элементов могут косвенным путем говорить о том или другом развитии и количественном нахождении волокна в флоэмном кольце, то установление числа пучков волокна их диаметр, количество первичных волокон в пучке, число рядков разделяющих клеток, все это по существу дает нам объективные данные судить о характере изменения количества волокна в зависимости от расовых отличий и от внешних условий роста.

Результаты полученных данных после математической обработки приведены в нижеследующих таблицах №№ 22 и 23.

Цифры приводят нас к следующим выводам: 1) Абсолютное число пучков волокна, по окружности среза, не одинаково у различных чистых линий (независимо от влажности); наибольшим числом характеризуются самые длинные долгуны и наименьшим — кудряши, с постепенным переходом для промежуточных по длине долгунов. 2) Число пучков воло-

Схема условных обозначений при микроскопических измерениях льяного первичного волокна в делениях тиски при делении равном 2,1 мм



- Ф<sub>1</sub> - означает диаметр димы разреза всего волокна
- d<sub>1</sub> - означает диаметр димы разреза преевта
- Ф<sub>2</sub> - означает радиальную ширину разреза волокна
- d<sub>2</sub> - означает радиальную ширину разреза преевта

Рис. 3.



Табл. № 21

Данные по метрическому учету среза оп. 1927 г.

Сорта	Диаметр среза				Ф л о з м а				К с и л е м а				Диаметр сердцевины				В % радиусу		
	М	v	m	$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$	M	v	m	$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$	M	v	m	$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$	M	v	m	$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$	Флозама	Ксилема	Рядины
Туркестанский	30	164,35	9,52	2,47	11,60	10,52	0,14	3,61	28,74	9,32	0,29	3,65	87,50	6,46	0,89	2,61	14,12	34,97	50,91
	80	173,10	8,03	2,19	12,43	13,27	0,18		30,42	10,55	0,36		92,10	10,42	1,52		14,36	35,15	50,49
Бухарский	30	153,00	8,43	2,04	12,26	11,09	0,15	12,17	27,50	10,04	0,30	2,75	76,60	8,00	0,95	10,81	16,02	35,94	48,04
	80	168,00	8,63	2,29	10,07	8,95	0,10		28,82	11,79	0,38		92,90	8,88	1,29		11,98	34,30	53,72
№ 40	30	149,50	5,25	1,24	10,74	15,9	0,20	0,63	22,68	9,34	0,25	15,50	85,25	4,47	0,58	17,10	14,37	30,34	55,29
	80	182,35	6,88	1,98	11,59	7,59	0,14		29,34	10,02	0,35		108,85	7,26	1,25		12,71	32,18	55,11
№ 11	30	159,40	8,91	2,24	10,99	10,82	0,13	1,29	24,66	12,33	0,34	4,98	98,00	9,21	1,29	10,33	13,78	30,94	55,28
	80	178,35	4,34	1,23	10,77	9,65	0,11		26,70	7,79	0,23		106,15	6,21	1,04		12,08	29,95	57,97
№ 102	30	155,00	6,81	1,67	10,80	8,58	0,10	1,47	24,52	8,60	0,26	11,26	87,35	8,26	1,14	11,95	13,94	31,64	54,43
	80	150,75	4,68	1,11	11,02	8,62	0,11		28,80	7,70	0,27		106,35	6,59	1,11		14,62	38,21	47,17
№ 266	30	157,63	6,41	1,59	9,69	8,20	0,09	1,0	24,24	15,22	0,43	7,14	91,62	6,83	0,99	6,01	11,03	30,75	58,23
	80	152,89	8,15	1,97	11,29	10,09	0,13		29,45	17,79	0,59		107,13	14,12	2,38		11,77	38,52	46,71

Данные по сопоставлению числа пучков и первичных волокон в пучке у различных чистых линий в оп. 1927 г.

Табл. № 22.

№№	Название сорта	30%						80%					
		Число пучков волокон по окружности			Число волокон в пучке			Число пучков волокон по окружности			Число волокон в пучке		
		М	m	Группы	М	m	Группы	М	m	Группы	М	m	Группы
1	Туркестан.	24,84	0,39	IV	13,45	0,30	III	26,90	0,36	III	19,45	0,42	III
2	Бухарский	25,75	0,43	IV	20,75	0,49	I	25,60	0,44	IV	22,95	0,48	I
3	№ 40 . .	28,40	0,41	III	19,20	0,43	II	30,45	0,31	II	21,20	0,48	II
4	№ 11 . .	30,60	0,29	II	19,50	0,44	I	31,30	0,36	I	19,20	0,43	III
5	№ 102 . .	31,05	0,32	II	18,24	0,41	II	31,30	0,36	I	18,25	0,45	III
6	№ 266 . .	32,30	0,29	I	18,55	0,96	II	32,15	0,71	I	18,20	0,34	IV

конец по окружности, от перемены влажности, увеличивается лишь у некоторых чистых линий, как-то у наиболее короткого кудряша Туркестанского и у промежуточного долгунца № 40. 3) Признак числа пучков по окружности является сравнительно постоянным ( $v$  кол. от 3-9), признак числа волокон в пучке более варьирует ( $v$ —30-27), при этом от перемены влажности, от меньшей к большей, наблюдается увеличение числа волокон в пучке у всех кудряшей и у промежуточного долгунца 40. 4) Число рядков волокон в пучке по обоим направлениям ( $D_1$  и  $D_2$ ) не изменяется от перемены влажности за исключением Туркестанского у которого довольно заметно увеличивается пучек волокон в радиальном и тангентальном направлениях. 5) Число слоев клеток, разделяющих пучки волокна, от перемены влажности почвы не меняются. 6) Общее число всех первичных волокон всех пучков диаметра среза, для долгунцов не меняется при перемене влажности, в то время, как у кудряшей Туркестанский, Бухарский и короткого долгунца 40, число волокон значительно увеличивается при перемене влажности от меньшей к большей

### В. Размер отдельных первичных волокон.

Изучение диаметров первичного волокна у стеблей различных чистых линий нашего опыта, выросших при переменных влажностях должны характеризовать качество волокна, но так для начала мы только изучили метрическую сторону, что, конечно, не дает данных для разрешения этой задачи и составит предмет дальнейших исследований.

Полученные в 1927 г. данные сведены в табличках №№ 24 и 25.

Из их можно сделать несколько общих выводов, а именно: 1) По абсолютному размеру диаметров (тангентальных „ $D_1$ “ и радиальный „ $D_2$ “) кудряш Туркестанский характеризуется большей величиной первичных волокон. 2) Тангентальный диаметр первичного волокна „ $D_1$ “, от перемены влажности меняется лишь у некоторых чистых линий (Туркестанский 40, 11 и 102). 3) Радиальный диаметр первичного волокна „ $D_2$ “ не меняется от перемены влажности у всех чистых линий. 7) Раз-



Сравнение абсолютного размера отдельных первичных волоконцев у чистых линий льна оп. 1927 г. Табл. 24.

Название сорта	30%						80%																	
	D <sub>1</sub>		D <sub>2</sub>		d <sub>1</sub>		d <sub>2</sub>		D <sub>1</sub>		D <sub>2</sub>		d <sub>1</sub>		d <sub>2</sub>									
	М	г	Группы	М	г	Группы	М	г	Группы	М	г	Группы	М	г	Группы	М	г	Группы						
Туркестанский . . . . .	6,77	0,13	I	4,98	0,09	I	2,55	0,09	I	0,64	0,03	I	7,46	0,16	I	5,04	0,07	I	3,20	0,11	I	0,82	0,04	I
Бухарский . . . . .	5,61	0,09	III	4,57	0,09	II	1,88	0,06	III	0,62	0,02	I	5,62	0,10	II	4,34	0,07	III	2,20	0,07	III	0,61	0,02	II
№ 40 . . . . .	5,54	0,1	III	4,16	0,07	III	2,14	0,07	II	0,62	0,02	I	6,64	0,11	II	4,42	0,07	II	2,49	0,08	II	0,55	0,02	III
№ 11 . . . . .	5,83	0,04	II	4,54	0,06	II	1,98	0,06	II	0,57	0,03	I	6,26	0,12	III	4,52	0,09	II	2,51	0,09	II	0,60	0,03	II
№ 102 . . . . .	5,47	0,09	III	4,32	0,06	II	2,04	0,06	II	0,63	0,02	I	6,32	0,12	II	4,57	0,08	II	2,45	0,09	II	0,66	0,03	II
№ 266 . . . . .	5,81	0,11	II	4,70	0,06	II	2,07	0,07	II	0,57	0,03	I	6,11	0,13	III	4,46	0,08	II	2,44	0,08	II	0,61	0,03	II

меры просветов первичных волоконцев, обозначаемых тангентальными „d<sub>1</sub>“ и радиальными „d<sub>2</sub>“, у всех чистых линий подвержены большому вариированию (v 43—84), чем диаметры „D<sub>1</sub>“ и „D<sub>2</sub>“ самого первичного волоконца („v“—12—31). 5) Тангентальный диаметр просвета „d<sub>1</sub>“, первичного волоконца не меняется у всех чистых линий в сторону увеличения при перемене влажности от меньшей к большей. 6) Радиальный диаметр просвета волоконца „d<sub>2</sub>“ не меняется от перемены влажности за исключением Туркестанского. 7) Как общий вывод можно отметить, что „D<sub>2</sub>“ и „d<sub>2</sub>“ не меняются от перемены влажности, т. е. увеличение размера волоконца происходит не в радиальном а тангентальном направлении. 8) По относительной величине к тангентальному диаметру первичного волоконца „D<sub>1</sub>“, у всех чистых линий, при перемене влажности наблюдается уменьшение радиального диаметра „D<sub>2</sub>“ (от 30-80% влажности), увеличение тангентального диаметра просвет „d<sub>1</sub>“. (Эти изменения надо полагать должны оказать влияние на ухудшение качества волокна).

Внешний вид разрезов средних стеблей посредине продуктивной части для двух линий № 266 и Туркестанский, приведены на стр. 306.

Что же касается опытов 1926 г., то общие выводы и соображения были приведены в моем втором сообщении. Для большей наглядности и сопоставления характера и числа отдельных комплексов волоконцев, на стр. 308—309 приведено различное сопоставление рисунков.

Общая сводка данных опыта 1927 г. представлена в общей схеме на стр. 307.

Влияние перемены влажности на абсолютный размер первичных волокон оп. 1927 г. Табл. № 25.

Сорта	% ВЛАЖНОСТИ		D <sub>1</sub>				D <sub>2</sub>				d <sub>2</sub>				B % K. D.				
	M	v	m	$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$	M	v	m	$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$	M	v	m	$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$	M	v	m	$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$	D <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>
Туркестанский	30	6,77	29,83	0,13	4,98	28,91	-0,09	0,55	2,55	58,08	0,09	4,64	0,64	65,63	0,03	3,6	73,36	37,66	9,45
	80	7,46	31,50	0,16	5,04	21,23	0,07		3,20	55,20	0,11		0,82	63,41	0,04		67,36	42,89	10,99
Бухарский	30	5,61	23,71	0,09	4,57	28,88	0,09	2,09	1,88	43,62	0,06	3,56	0,62	51,61	0,02	0,33	79,78	33,51	11,05
	80	5,62	27,22	0,10	4,34	23,96	0,07		2,20	51,81	0,07		0,61	62,70	0,02		77,22	39,14	10,85
№ 11	30	5,54	27,79	0,10	4,16	25,24	0,07	2,10	2,14	49,53	0,07	3,18	0,62	53,20	0,02	2,33	75,09	38,62	11,19
	80	6,64	28,16	0,11	4,42	25,11	0,07		2,49	52,21	0,08		0,55	61,93	0,02		66,56	37,5	8,28
№ 40	30	5,83	12,69	0,04	4,54	21,80	0,06	0,18	1,98	50,00	0,06	4,8	0,57	84,21	0,03	0,75	77,87	33,96	9,69
	80	6,26	30,19	0,12	4,52	27,41	0,09		2,51	56,57	0,09		0,60	74,7	0,03		72,14	49,09	9,58
№ 102	30	5,47	25,22	0,09	4,32	24,77	0,07	2,27	2,04	47,06	0,06	3,82	0,63	60,31	0,02	0,75	78,97	37,21	11,51
	80	6,38	28,10	0,13	4,57	25,16	0,08		2,45	52,24	0,09		0,66	65,15	0,03		72,31	38,76	10,44
№ 266	30	5,81	29,09	0,11	4,70	20,85	0,06	2,4	2,07	52,74	0,07	3,36	0,57	68,42	0,03	1,00	80,89	35,62	9,81
	80	6,12	31,42	0,13	4,46	26,69	0,08		2,54	48,36	0,08		0,61	70,49	0,03		72,99	39,93	9,98

По данным опыта в 1927 г.

Стебель средней толщины.

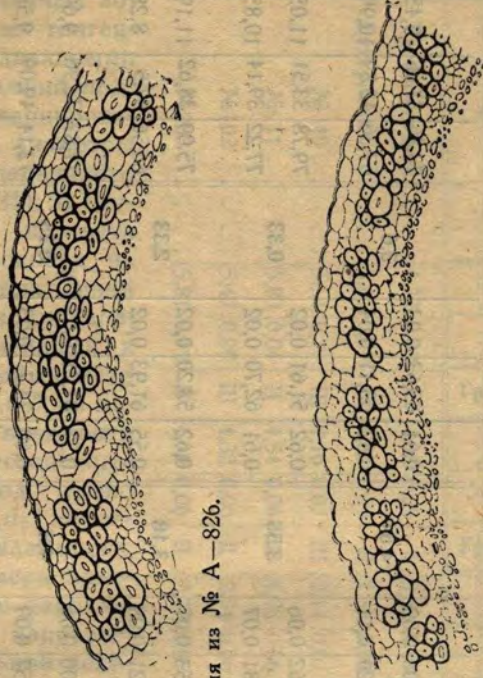
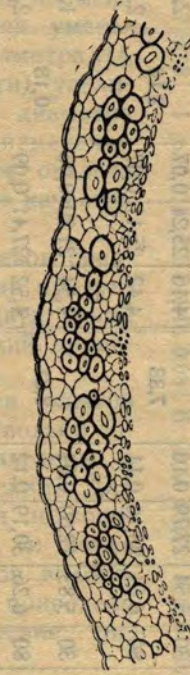
Разрез по середине продуктивной части стебля

Влажность почвы

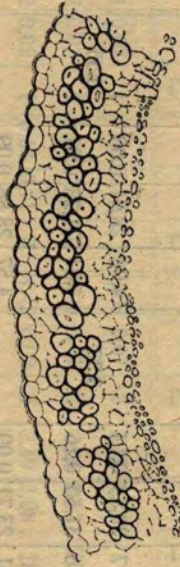
Рис. 4.

30%

80%



Туркестанский чистая линия из № А—826.



Чистая линия № 266.

Зарисовано помощью рисовального аппарата Zeiss'a при объективе Б и микрометр окуляре 3 микроскопа Leitz'a

Одно деление равно 4  $\mu$ .

Увеличение настоящих рисунков в 110 раз.

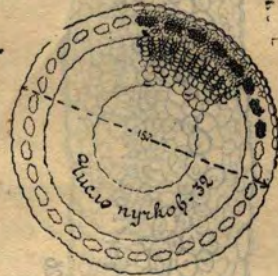
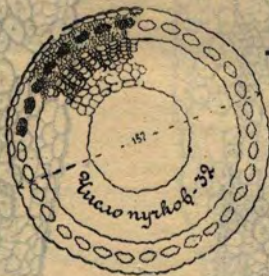
Зарисовка аспиранта А. И. Лаппо.

Влияние различной влажности на анатомическое строение льнов различного происхождения.

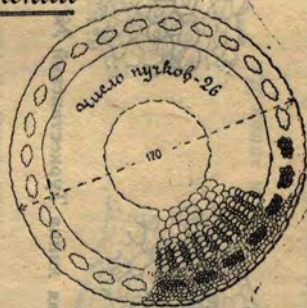
Число пучков валонок по окружности.

30% влажности

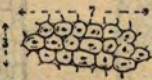
80% влажности.



Муфтастаний



Число первичных валонок в пучке по тангенциальному и радиальн. направ.



266



Муфтастан.



Общее число первич. валонок в стебле.



266



Муфтастан.



Рис. 5.

По данным опыта 1926 г.

Стебель средней толщины

Влажности

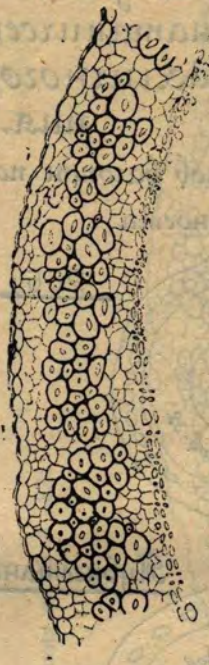
40%



80%



Чистая линия Туркестанский № А—826

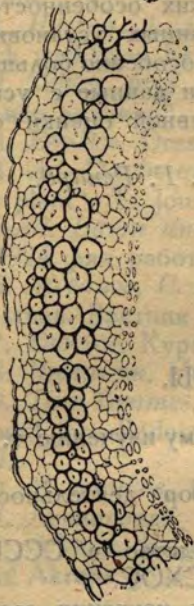


Чистая линия Бухарский № —869.



Чистая линия № 40

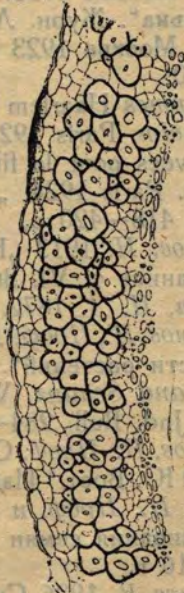




Чистая линия № 11



Чистая линия № 102



Чистая линия 266

Зарисовано рисовальным аппаратом Zeiss'a при объективе 8 и окуляре 4, микроскопе Reichert<sup>4</sup>, одно деление 21  $\mu$ .<sup>11</sup>.  
Увеличение настоящих рисунков в 115 раз.

Зарисовка Ф. В. Крипкиной.

В заключение, как общий вывод можна сказать, что испытываемые нами линии в условиях опытов 1926 и 1927 года, при применении ранее изложенной методики постановки наблюдений, учета, обработки данных и анатомического учета элементов среза стебля, несмотря на большие внешние различия этих шести сортов и их биологических особенностей, не дали нам уверенности и достаточно объективных данных установить по анатомии стебля и количеству лубяных комплексов, особенно большие различия, и не дали полной уверенности в том, что эти данные с успехом можно использовать для целей селекции и объективной оценки отдельных линий.

*Проф. К. Г. Ренард.*

Горы-Горки 1/1 1928 г.

### СПИСОК ЦИТИРУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.

1. Ренард, К. Г. Материалы по экспериментальному изучению т. н. вырождения льна“ Зап. Б. Г. А. С.-Х. том V.
2. Его-же. Смоленск 1923 года. „Сводный обзор деятельности ЭНОСХОС селекционный отдел“. Изд. Станции.
3. Его-же. Москва 1923 г. „Селекция и Семеноводство в СССР“ сборник под ред. В. В. Талонева. Селекц. отдел ЭНОСХОС.
4. Его-же. Москва 1924 г. „Отдельные моменты изучения льна-долгунца на ЭНОСХОС“. Вестник С-Хоз. № 11.
5. Его-же. Москва 1924. „Труды с'езда представителей льняного дела“
6. Его-же. Москва 1925. „К вопросу организации всероссийского сортоизучения льна“. Журн. Лен-Пенька № 6—8.
7. Его-же. Москва 1923 г. „Перспективы селекции льна“ Сел. и Лесн. Хоз. № 10.
8. Tine-Tammes Haarlem 1907. „Der Flachsstengel“.
9. Blaringheim, Paris 1921. „Sur le pollen du Lin et la dégénérescence des variétés cultivées pour la fibre“. Comptes Rendus 172 p. 1603.
10. Его-же. Paris 1924. „Sur la dégénérescence des Lins à fibres“. Comptes Rendus 418—420 p.
11. Д'яконов, Н. 1913 „К вопросу о подборе льна на волокно“. Тр. Б. п. Прик. Ботанике т. VI. 361—363.
12. Стебут, П. А. 1872. „Возделывание льна“. Москва.
13. Максимов, Н., Проф. Ленинград. 1926. „Физиологические основы засухоустойчивости растений“. стр. 131—132.
14. Briggs and Schanz. Waschington 1913—15 U. S. Dep. of Agric. Bureau of plant Jnd. Bull. 284—285.
15. Тулайков, Н., Проф. Саратов 1921 г. „Потребность во влаге культурных растений Ю.-Вост.“ Изв. Саратовского Обл. С.-Х. Оп. Ст. 1921 г.
16. Шулов, И., Проф. и Морозов, В. Москва 1915 г. Влиян. на длину стебля промораживания семян и влажности почвы“ Труды Моск. Льняной Оп. Станции 1916 г.
17. Илловцев В. 1926 Смоленск. „К вопросу о времени посева льна долгунца“. Отд. от. из № 6—7 „Экономической жизни“.
18. Илловцев, В. и Галунова, К. Рукописный отчет агрохимического отдела ЭНОСХОС за 1924—26 г. г.

19. *Красовская*, 1926 г. Ленинград. „Корневая система растений рост ее в зависимости от внешних факторов“. Труды Института Прикладной Ботаники 1926 г.
20. *Höbnel, prof.* Wien 1906 г. „Mikroskopie der technische verw. Faserstoffe.“
21. *Herzog, A., prof.* München 1908. „Mikrophotographischer Atlas der technisch wichtigen Fasserstoffe“.
22. *Tobler, prof.* Москва 1925. Сборник „Лен и пенька“ статья „Растибельное волокно“.
23. *Его-же.* Dresden 1921. „Faserforschung“.
24. *Ad. Davin and G. Searle.* Manchester 1925. „Botanical study of the flax plant“. T. Jour of t. Textile Indt. vol XVI № 3.
25. *Ad. Davin und G. Searle.* Memoir of the Linen Lnd. Research Ass. 1922—1924, ряд работ.
26. *Жегалов, С. И., проф.* Москва 1925. „Современные проблемы селекции льна. Вестник льняного дела к. V 1925. стр. 297—302.“
27. *Его-же.* Курс селекции. 2 издание 1927 г.
28. *Чиликин.* Москва 1927. „Льнопрядение“.
29. *Tine Tommes.* 1920 Sorau „Der blaublühende und der weissblühende Flachs und ihre Bedeutung für die Praxis“. Mitteilung der Faserforschung № 6—7.
30. *Мельников*, 1927. Труд. Б. Прикл. б-ке сел. и ген. Т. XVII. вып. III. Ленинград.
31. *Schanz, H., and Piemeisel Z.* 1927. „The water Requirement of Plants of Akrona Jour. of Agriculturae Res. Juni v. 34. pag. 1120—1122.“

## Beiträge zur Kenntniss des Stengels verschiedener reingezüchteter Linien des Leines und seines Verhaltens bei einem Wechsel des Feuchtigkeitsgehaltes des Bodens. III Mitteilung.

### Zusammenfassung

*Gory-Gorki. Kabinet für Zuchtwahl an der Weissruthenischen Ldw.-Akademie. Gefässversuche aus den Jahren 1926 und 1927.*

Für die praktische Wertschätzung sowohl der schon bestehenden Leinsorten, als auch der zu züchtenden Linien ist es von höchster Bedeutung die Menge und womöglich die Güte der Faser im Leinstengel genau festzustellen. Eine gleichzeitige Erforschung der biologischen und morphologischen Eigenheiten der reinen Zuchtlinien des Leines und eine Gegenüberstellung derselben zu ihrem anatomischen Aufbau, mit einer damit Hand in Hand gehenden Berücksichtigung der Mengen von Faser komplexen wäre im Stande uns ein durchaus objektives Material für die Erkenntniss des Zusammenhanges der Eigenheiten verschiedener Zuchtlinien und ihres Aufbaues zu liefern. In den weiterhin angeführten Ergebnissen unserer Forschungen besitzen wir schon solche Gegenüberstellungen, wo sich über die Menge an Faserstoff aus den Angaben, wie sie ihren Ausdruck in der Anzahl der Gefässbündel auf den Stengeldurchschnitten verschiedener Zuchtlinien welche auf Böden zweifachen Feuchtigkeitsgehaltes erwachsen, (6) finden einige Schlussfolgerungen ziehen lassen.

Bei der Auswahl des Untersuchungsmaterials wurden solche Sorten gewählt, welche sich als ertragreiche Langfaserleine (Dolgunzy) bewährt hatten, und die hauptsächlich auf Lamererzeugung hin angebaut wurden. Um möglicher Weise auftretende Zufälligkeiten zu vermeiden, welche einen nicht zuberechnenden Einfluss auf verschiedene Wachstumsfaktoren ausüben könnten, wurde das Material für anatomische Forschungen, nur solchen Pflanzen entnommen, welche in Gefässen erwachsen waren. Die Methodik der Versuchsanstellung, sowie der Verarbeitung des so gewonnenen Materials sind eingehend auf S. 1 und 2 angeführt.

Das zur Aussaat gewählte Saatgut gehört zu den reinen Zuchtlinien, die sich durch Länge ihrer Stengel auszeichneten und zu den allerlängsten Langfaserleinen №№ 266 und 102 gehörten, zu den Mittellangfaserigen Leinen №№ 11 und 40 und zu den Zwischenstufen der Kurzfaserleine (Kudrjaschy), dem Turkestan- und Buchara-Lein. Der Feuchtigkeitsgehalt schwankte von 30—80% der Gesamtwasserkapazität des Bodens. Es wurden alle Mass- und Gewichtseinheiten der Pflanzen (s. Tab. 2—9), die Wurzelsysteme (s. Tab. 10—11), der Verdunstungskoeffizient (s. Tab. 12—15) und der Verlauf von Verdunstung und Wachstum (s. Tab. 16—19) genau ermittelt. Die anatomischen Stengelelemente wurden an Durchschnitten durch die Stengelmitten an je 5 Stengeln verschiedener Stärke ermittelt und zwar der Radius des Phloëms, Xyleme und Mark (Nerz), die Anzahl der Faserbündel an der Peripherie, die Anzahl der Fasern im Bündel, die Anzahl der Faserreihen im Bündel in tangentialer  $D_1$  und radialer  $D_2$ . Richtung, die Anzahl der Zellschichten, welche die Faserbündel von einander scheiden, die Grössenverhältnisse der primären Fasern im tangentialen  $D_1$  und radialen  $D_2$  Durchmesser und schliesslich der tangentielle  $d_1$  und radiale  $d_2$ . Durchmesser der Zwischenräume bei den primären Fasern.

Alle auf diese Weise erhaltenen Werthe wurden einer mathematischen Bearbeitung noch den einfachsten Methoden der Variations—Statistik unter-

worfen. Es wurde ermittelt: die quadratische Grundabweichung „ $\sigma$ “, der mittlere Fehler „ $m$ “, der Variationskoeffizient „ $v$ “ und die Fehlergrenze des Versuches „ $\rho$ “. (s. S. 2).

Um eine wechselseitige Vergleichung des äusseren Aussehens der Schnitte durch die Stengelmitten bei zweierleiartigem Feuchtigkeitsgehalt zu ermöglichen wurde eine Vergleichstabelle der Zeichnungen hergestellt (s. Tab. № = 6 auf S.).

Aus dem in angegebener Weise verarbeiteten, ziffermässigen Materiale lassen sich folgende kurze Schlussfolgerungen ziehen:

*Die Durchmesser der Stengelschnitte:* (s. Tab. № 2) die Grösse des Gesamtdurchmessers der Abschnitte verändert sich nicht in gleichem Sinne mit der Veränderung des Feuchtigkeitsgehaltes bei den verschiedenen reingezüchteten Linien, wobei sich bei den einzelnen biologischen Gruppen keine deutlich ausgeprägte Gesetzmässigkeit feststellen liess.

2. Das Phloëm weist ein deutliches Bild absoluter Zunahme bei einem Wechsel des Feuchtigkeitsgehaltes vom niedrigeren zum höheren bei den Kurzfasern auf.

3. Das Xylem vergrössert sich bei allen reingezüchteten Linien bei einer Veränderung des Feuchtigkeitsgehalt von einer geringeren zu erhöhter.

4. Der Kern (Mark) ändert sich in demselben Sinne, wie das Xylem.

*Die Anzahl und der Charakter des Aufbaues der Faserbündel in den Stengelschnitten:* (s. Tab. №№ 22, 23).

1. Die absolute Anzahl der Faserbündel an der Peripherie der Schnittfläche ist bei den verschiedenen reingezüchteten Linien (unabhängig vom Feuchtigkeitsgehalt), ungleich; die grössten Mengen sind charakteristisch für die allerlängsten Langfaserleine, die geringsten für Kurzfaserleine, mit allmöglichen Uebergängen für die Zwischenstufen in der Länge der Langfaserleine.

2. Die Anzahl der Faserbündel an der Peripherie steigert sich bei Veränderung des Feuchtigkeitsgehaltes nur bei einigen reingezüchteten Linien wie das der Fall ist bei den allerkürzesten Kurzfaserleinen, dem Turkestanschen und der Zwieschenform des Langfaserleines № 40.

3. Das Merkmal der Anzahl von Faserbündeln in der Peripherie ist verhältnissmässig beständig, in einer Menge „ $v$ “ von 3—9, das Merkmal—Anzahl der Fasern im Bündel variiert schon stärker „ $v$ “ 30 bis 37, dabei lässt sich bei einer Abänderung des Feuchtigkeitsgehaltes von niederem zu erhöhtem Grade eine Steigerung der Anzahl von Fasern im Bündel bei allen Kurzfaserflachsen und bei der Uebergangsform des Langfaserleines № 40 beobachten.

4. Die Anzahl der Faserreihen im Bündel verändert sich nach beiden Richtungen hin ( $D_1$  und  $D_2$ ) nicht, mit Ausnahme des Turkestanschen Leines, bei welchem sich die Faserreihen der Bündel in merklicher Weise in tangentialer und radialer Richtung vermehren.

5. Die Anzahl der die Faserbündel von einander scheidenden Zellschichten verändert sich fast garnicht bei einer Aenderung des Feuchtigkeitsgehaltes.

6. Die Gesamtzahl aller primären Fasern in allen Bündeln des Stengelabschnittes verändert sich bei den Langfaserflachsen mit dem sich verändernden Feuchtigkeitsgehalte nicht, während bei den kurzfasrigen Turkestan—und Bucharaflachs und bei dem kurzen Langfaserleine 40 sich die Anzahl dieser Faser sichtbar stark steigert bei einer Veränderung des Feuchtigkeitsgehaltes vom niedrigen zum höheren Stande.

*Die Grössenverhältnisse primärer Fasern* (s. Tab. №№ 24, 25)  
Bezüglich der absoluten Grössenverhältnisse der Durchmesser (des tangen-

tialen  $D_1$  und radialen  $D_2$ ) zeichnet sich der Kurzfaserflachs—Turkestan durch die beträchtliche Grösse seiner primären Fasern aus.

2. Der tangentielle Durchmesser der primären Faser  $D_1$  verändert sich bloss bei einigen Linien (Turkestanflachs 40, 11 und 102) bei einer Abänderung des Feuchtigkeitsgrades.

3. Der radiale Durchmesser der primären Faser  $D_2$  verändert sich bei einer Aenderung des Feuchtigkeitsgehaltes bei allen zucht reinen Linien nicht.

4. Die Grössenverhältnisse der Zwischenräume primärer Fasern, die als tangentielle „ $d_1$ “ und radiale „ $d_2$ “ bezeichnet worden sind, sind bei allen zucht reinen Linien grösseren Veränderungen unterworfen („v“ 43–84), als die Durchmesser „ $D_1$ “ und „ $D_2$ “ der primären Fasern selbst („v“—12–31).

5. Der tangentielle Durchmesser des Zwischenraumes „ $D_1$ “ der primären Faser verändert sich bei allen reinen Linien im Sinne einer Zunahme bei Veränderungen des Wassergehaltes vom niederen zum höheren.

6. Der radiale Durchmesser des Faserzwischenraumes „ $D_2$ “ verändert sich nicht bei einer Abänderung des Feuchtigkeitsgrades, mit Ausnahme des Turkestanflachs.

7. Als allgemeine Schlussfolgerung lässt sich anführen, dass „ $D_1$ “ und „ $D_2$ “ sich nicht verändern bei Abänderung des Feuchtigkeitsgehaltes d. h. eine Zunahme der Grössenverhältnisse der Faser findet nicht in radialer, wohl aber in tangentialer Richtung statt.

8. In Bezug auf die verhältnissmässigen Grössenverhältnisse des tangentialen Durchmessers der primären Faser „ $D_1$ “, bei allen reinen Linien, lässt sich bei einer Veränderung des Feuchtigkeitsgehaltes eine Verkleinerung des radialen Durchmessers „ $D_2$ “ (von 30–80% Feuchtigkeit), eine Vergrösserung des tangentialen Durchmessers des Zwischenraumes „ $D_1$ “ beobachten. Diese Abänderungen üben, wie zu vermuten ist, einen die Faser benachteiligenden Einfluss aus.

Zum Schluss lassen sich folgende allgemeine Folgerungen auf stellen: Die von uns erforschten Zuchtlinien gaben unter den Bedingungen der Versuche aus den Jahren 1926 und 1927, bei Anwendung der früher beschriebenen Methodik der Versuchsanordnung, der Berechnung und Verarbeitung des gegebenen Materiales und der anatomischen Einschätzung der Elemente ungeachtet der grossen äusseren Unterschiede dieser 6 Sorten und ihrer biologischen Eigenheiten, aus den noch nicht die wöllige Gewissheit und genügendes, objektives Zahlenmaterial, um nach der Anatomie des Stengels und der Menge der Faserkomplexe besonders auffallende Unterschiede feststellen zu können, konnten aus auch keine Gewähr leisten, dass diese Befunde mit Erfolg den Zielen der Zuchtwahl (Selektion) und einer objektiven Einschätzung der einzelnen Zuchtlinien dienstbar gemacht werden können.

*Prof. K. G. Renard.*

## Новы спосаб ачысткі соку цукровых буракоў.

Пытаньне ачысткі соку цукровых буракоў ад арганічных і неарганічных няцукраў, якія знаходзяцца ў ім, на працягу дзесяцігодзьдзяў зьяўлялася і зьяўляецца ў сучасны момант аб'ектам упартага вывучэньня спецыялістамі ў галіне цукровай прамысловасьці. Асабліва цікавасць, якая праяўляецца да гэтага пытаньня, будзе зусім зразумела, калі прыняць пад увагу, што галоўны адкід цукровага вырабу утрымлівае звыш 50% цукру. Такім чынам бягучаю і важнейшаю задачаю цукровай вытворчасьці зьяўляецца вышукваньне такога спосабу ачысткі соку цукровых буракоў, які-б з аднаго боку панізіў утрыманьне цукру ў пабочных прадуктах, даў бы найвышэйшы эфэкт выхаду канчатковага прадукту і з другога боку утаньняў-бы вытворчасць. Нельга не згадзіцца з Strohmmer-ам<sup>1)</sup>, які на зьездзе Аўстра-Вэнгэрскіх цукразаводчыкаў у 1911 годзе казаў: „я вообще того мнения, что до тех пор сахарное производство не достигнет полного своего технического развития, покамест оно будет давать такие отбросы как патоку, которая состоит почти наполовину из того самого продукта (сахара) который, собственно говоря, должен быть извлечен“. Зразумела, што знайсці такі спосаб ачысткі соку, які-б адсунуў увесь няцукра і пакінуў-бы ў ім адзін толькі цукар, немагчыма і практычна гэтага нельга здзейсьніць, бо сок цукровых буракоў трымае ў сабе ўсякага роду арганічныя і неарганічныя зьяднаньні, якія значна адрозьніваюцца сваімі хэмічнымі ўласьцівасьцямі і дзеля ўдаленьня іх неабходна-б было ўжыць цэлы шэраг хэмічных матэрыяў, што з эканамічнага пункту гледжаньня зьяўлялася-б вельмі некарысным. Спосабаў ачысткі соку цукровых буракоў за 100 год існаваньня цукрова-бураковай вытворчасьці была прапанавана нязвычайна вялікая колькасць.

Па падліках, якія зроблены Lippman-ам<sup>2)</sup>, іх зьяўляецца звыш 600, але ўсе яны на практыцы ня былі ўжыты, дзякуючы цэламу шэрагу прычын. З аднаго боку эканамічная некарыснасьць ужываньня ў вытворчасьці, а з другога, як піша праф. Зуеў<sup>2)</sup>, большасьць з прапанаваных сродкаў зусім нікуды ня варты дзеля ачысткі соку, бо вынаходцы іх мала разьбіраліся, як у хэмічных зьявішчах, якія адбываюцца ў працэсе ачысткі соку цукровых буракоў, гэтак і ў тэхніцы цукровай вытворчасьці. Найбольш жыцьцёвы спосаб, які шырока ўжываўся ў практыцы цукравае вытворчасьці, заснаваны на ўласьцівасьці цукарозы (сахарозы) даваць з вокіямі шчолака-зямельных і некаторых цяжкіх мэталю комплексныя зьяднаньні, так званыя цукраты (сахараты), якія пад уплывам кісьлін лёгка раскладаюцца на цукрозу (сахарозу) і адпаведныя солі, апошнія не рашчыняюцца ў вадзе. Сучасны спосаб ачысткі соку, мае сваёю мэтаю адсунваньне з яго, галоўным чынам, і па магчымасьці большай колькасці няцукраў, якія не даюць магчымасьці крышталізавацца цукрозе (сахарозе)

<sup>1)</sup> Вогрызек О. Химия сахарной промышленности. Киев, 1922 г.

<sup>2)</sup> Ад—проф. М. Д. Зуев. Свекло-сахарное производство дефекация и сатурация. Москва 1922 г.

і гэтым самым павялічваюць утрыманьне цукру ў адкідах. У сучасны момант на цукровых заводах дзеля дэфэкацыі дыфузійнага соку ўжываюць галоўным чынам Са (ОН)<sub>2</sub>, як найбольш падыходны і адпаведны вышэйскладзеным патрабаванням рэагент, у сілу уласцівасцяў кальцыя даваць з шмат якімі арганічнымі і неарганічнымі кіслінамі з'яднанні, якія ў вадзе не рашчыняюцца. Дзякуючы гэтаму пры ўнясенні ў дыфузійны сок Са (ОН)<sub>2</sub> мы аслабняемся ад некаторай часткі няцукраў, якая па дадзеных праф. Зуева роўна  $\frac{1}{5}-\frac{1}{4}$  і ў самым лепшым выпадку  $\frac{1}{3}$  усёй колькасці няцукраў, што знаходзяцца ў бураках. Такім чынам мы бачым, што сучасны спосаб дае нам адсуданне толькі 25<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-30<sup>0</sup>/<sub>0</sub> ад усяе колькасці няцукру ў бураках. У выніку чаго, як указвалася вышэй і зьяўляецца адкід—чорная патака з 50<sup>0</sup>/<sub>0</sub> утрыманьня цукру. Апошняя акалічнасьць і прымушае вышукаць такія мэтады ачысткі соку, якія з аднаго боку былі-б эканамічна карыснымі, а з другога—далі-б найвышэйшы эфэкт ачысткі соку. У 1919 годзе праф. В. В. Шкацэлавым быў прапанаваны новы спосаб ачысткі цукравага соку (спосаб гэты быў набыты аграномам І. Т. Пуціліным і на яго заяўлена прывілея). Дзякуючы асаблівасцям таго часу (голад, разруха) гэты спосаб да сучаснага моманту ня мог быць дэтальна распрацаваны. І толькі ў 1927 годзе прапанавана праф. В. В. Шкацэлава, пад яго кіраўніцтвам мною было прыступлена к дэтальнаму вывучэнню некаторых пытанняў зьвязаных з працэсам атрымання цукру новым спосабам. Каб мець магчымасьць паставіць досьлед у спецыяльна абсталяванай лябараторыі, я быў камандыраваны праўленьнем Акадэміі і праўленьнем „сахаротресту“ на цукровую дасьледчую станцыю пры Харкаўскім Тэхналягічным Інстытуце.

Апошняя акалічнасьць дала мне магчымасьць зрабіць цэлы шэраг досьледаў, зьвязаных з новым спосабам ачысткі бураковага соку ў спецыяльна абсталяванай лябараторыі дасьледчай станцыі і атрымаць цэлы шэраг каштоўных дадзеных. Сутнасьць ачысткі соку новым спосабам тэарэтычна месціцца ў тым, што пры ўвядзеньні ў дэфэкаваны сок серкава-магнэзіяльнае солі, апошняя падобна вуглякісламу газу ў звычайным спосабе раскладае цукраты, якія стварыліся паводле наступнага ўраўнаньня  $C_{12}H_{22}O_{11}CaO + MgSO_4 + H_2O = C_{12}H_{22}O_{11} + Mg(OH)_2 + CaSO_4$ . Серкава-магнэзіяльная соль, акрамя здольнасьці, падобна СО<sub>2</sub>, раскладваць цукрат кальцыя, мае яшчэ вельмі важную ўласцівасьць утвараць каля і дальнага характару гідрат магнія Mg (ОН)<sub>2</sub>, з уласцівасьцю коагулянта і акрамя гэтага, дзякуючы блізкасьці яе да алюмінія (па хэмічным характары), уладае, як відаць, гэтак-жа здольнасьцю даваць як бы лакі, г. з. з'яднанні з арганічнымі і фарбуючымі матэрыямі, якія не рашчыняюцца ў вадзе. Гэтай акалічнасьцю і тлумачыцца нязвычайна моцнае абясколерваньне бураковага соку пры ўжыванні дзеля сатурацыі MgSO<sub>4</sub>. Дзякуючы гэтым уласцівасьцям магнія, атрымоўваецца амаль што поўнае выдаленьне арганічнага няцукру, што ў вышэйшай ступені важна, бо арганічны няцукар і зьяўляецца адным з галоўных станоўчых патака—вытваральнікаў. Акрамя таго, маюцца дасьледчыя дадзеныя<sup>1)</sup>, што коагулянты зьмяншаюць колькасць рашчыненых у вадзе мінэральных матэрыяў, што гэтак жа зьяўляецца адным з станоўчых бакоў ужываньня серка-кіслага магнія. Гідрат магнія ў вадзе амаль што зусім не рашчыняецца. Паводле дадзеных Д. І. Мэндэлеева рашчыняльнасьць яго роўна 1 частцы гідрату магнія на 55000 частак вады і рашчыняльнасьць яго

<sup>1)</sup> Проф. И. И. Красиков и А. И. Литяго. К вопросу об очищении воды посредством коагуляции. Записки Белорусской С.-Х. Академии т. IV, Горки, 1927 г.



меншая за рашчыняльнасьць, што атрымліваецца пры сатурацыі звычайным спосабам  $\text{CaSO}_3$ . Адзіным недахопам, які пакуль яшчэ не ўдалося зьнішчыць, зьяўляецца некаторая рашчыняльнасьць у вадзе гіпсу ( $\text{CaSO}_4$ ). Паводле дадзеных Мэндэлеева<sup>1)</sup> рашчыняльнасьць гіпсу ад павышэньня тэмпературы падае, так пры  $0^\circ$  адна частка яго рашчыняецца ў 525 частках вады, пры  $38^\circ$ —у 466 частках і пры  $100^\circ$  у 571 частцы вады. Акрамя таго на рашчыняльнасьць гіпсу ў значнай ступені уплывае канцэнтрацыя цукровае рашчыны, чым вышэй канцэнтрацыя—тым меншая яго рашчыняльнасьць, адсюль можна зрабіць вывад, што пры ўжываньні гэтага спосабу неабходна ўсе працэсы цукраварэньня выконваць пры больш высокай тэмпературы і даводзіць сіроп да найбольшай канцэнтрацыі. Пры утварэньні досьледаў заўважалася, што калі сіроп уварваўся, ён моцна мутнеў праз большае вылучэньне гіпсу, які рашчыніўся ў працэсе сатурацыі. Такім чынам, перад пераводам сіропу з карпусоў у вакуум—апараты, яго неабходна фільтраваць дзеля выдаленьня гіпсу, які вылучыўся. Але ўсё-ж, як мы ўбачым у далейшым вылажэньні, гіпсу затрымліваецца ў цукры значная колькасьць, у сярэднім каля 0,4 грама і гэтае пытаньне бяжумоўна патрабуе далейшае прапрацоўкі, скарыстаўшы ўсе магчымасьці дзеля выдаленьня гіпсу на падставе яго фізыка-хэмічных уласьцівасьцяў. Як першай спробай вырашэньня вышэйпаказанага пытаньня, быў постаўлены досьлед з цукрам, які атрыманым новым спосабам і утрымліваў 1,527 гр. гіпсу.

У рашчыну гэтага цукру ў вадзе, пры кіпеньні прыбаўлялася пэўная колькасьць  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , патрэбная колькасьць вугля-кіслага натра разьлічвалася тэарэтычна на зьмешчаны гіпс, па атамнай вазе элемэнтаў, па наступнай рэакцыі:  $\text{CaSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{CaCO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ . Па сканчэньні рэакцыі, рашчына адфільтравалася ад вопадзі, якая зьявілася і выкрышталізоўваўся цукар. Пасьля вызначэньня зольнасьці, вынікі паказалі, што такім шляхам можна зьменшыць утрыманьне гіпсу ў цукры працэнтаў на 30-20 (утрыманьне залы ў цукры да досьледу было 1,527, а пасьля досьледу 0,441, але за конт памяншэньня гіпсу павялічваецца утрыманьне серкава-кіслага натру ў цукры і ці будзе магчымым ужыць гэты спосаб на практыцы, гэта патрабуе пастаноўкі цэлага шэрагу досьледаў. Адносна магчымасьці атрымання  $\text{MgSO}_4$  у нас у Саюзе Распублік, то іх маецца вельмі багата. З аднаго боку ён маецца ў вялікай колькасьці ў саюзных вазёрах (Сакскае, Гэвічаскае і інш. вазёры), дзе серкава-кіслы магні ападваючы ў вялікіх колькасьцях, цалкам ня можа быць скарыстаны.

Прымаючы пад увагу яго каштоўную ўласьцівасьць і магчымасьць ужываньня ў цукровай вытворчасці, серкава-кіслы магні можа мець вялікае значэньне ў прамысловасьці. Маецца гэтак жа магчымасьць атрымаць серкава-кіслы магні другімі шляхамі, так, напрыклад, шляхам рэгенэрацыі  $\text{MgSO}_4$  з магнэзіяльнае гразі, якая атрымліваецца на фільтр-ціскачах пры фільтрацыі сатураванага соку. Працэс рэгенэрацыі можа праходзіць такім чынам: магнэзіяльная грань высушваецца да поўнага выдаленьня вады пры тэмпературы  $100^\circ\text{C}$ , потым абпальваецца на моцным агні пры прыступе паветра (перад абпальваньнем неабходна расьцёрці ў парашок атрыманья пры высушваньні камякі, дзеля атрымання магчыма большай паверхні дотыку з агнём і тлёнам паветра) да атрымання белае масы. Неабходна падкрэсьліць, што абпальваньне павінна адбывацца пры прыступе паветра (тлёну), таму, што інакш працэс можа пайсьці ў бок

<sup>1)</sup> Д. И. Менделеев. Основы химии С. Петербург, 1895 г.

атрымання  $\text{CaS}$  па рэакцыі  $\text{CaSO}_4 + 2\text{C} = \text{CaS} + 2\text{CO}_2$ , да чаго нельга дапусьціць, бо ў дадзеным выпадку неабходна атрымаць  $\text{CaSO}_4$ . Пасьля абпальваньня, пры захоўваньні вышэй-паказаных правіл, у нас атрымаецца белая маса, якая складаецца з  $\text{CaSO}_4$  і  $\text{MgO}$ . Колькасьць патрэбнае серкавае кісьліны дзеля атрымання  $\text{MgSO}_4$  разьлічваецца тэарэтычна, паводле утрыманьня колькасьці вокісі магнія  $\text{MgO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ . Вылічаная колькасьць  $\text{H}_2\text{SO}_4$  разбаўляецца вадою і пры тэмпературы кіпеньня прысыпаецца абпалены парашок. Пасьля сканчэньня рэакцыі, серкава-кіслы магні, які рашчыніўся ў вадзе, адфільтроўваецца ад гіпсу і выкрышталізоўваецца. Такім чынам маючы поўную колькасьць  $\text{MgSO}_4$ , ёсьць магчымасьць апэраваць з адной і тэй самай колькасьцю яго (час ад часу прыдзецца, бязумоўна, дабаўляць яго, бо некаторая страта ў працэсе вытворчасьці, зразумела, будзе мець месца). Устрымліваючыся пакуль ад ацэнкі эканамічнае карысьці атрымання  $\text{MgSO}_4$  паказаным спосабаму цэлым, бо гэта не ўваходзіць у задачу цяперашняе працы, можна толькі сказаць, што яна будзе залежыць галоўным чынам ад кошту серкавае кісьліны. Канчатковае разьвязаньне гэтага пытаньня, патрабуе пастаноўкі шэрагу досьледаў, якія вядуцца ў лябараторыі с.-г. тэхналёгіі Беларускае с.-г. Акадэміі. Пры правядзеньні досьледаў дзеля вывучэньня новага спосабу ачысткі бураковага соку я карыстаўся дэфэкаваным сокам, атрыманым на цукравай дасьледчай станцыі пры Харкаўскім тэхналягічным Інстытуце, якая мае поўную цукраварную апаратуру паўзаводзкага тыпу. Буракі, на якіх дасьледваўся новы спосаб ачысткі соку, у сярэднім утрымлівалі ў сабе цукру 18,44, няцукру 2,86 з добраякасьцю 86,5. Зроблены былі тры досьледы з рознай дэфэкацыяй соку (0,25, 1,25, 1,75 процантамі  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ). Ува ўсіх выпадках бралася па 10 літраў—дэфэкавана-фільтраванага соку і ўсе апэрацыі (пачынаючы з працэсу сатурацыі і канчаючы атрыманьнем утвэля вытвараліся на голым агні ў простых адчыненых начыннях пры тэмпературы  $100^\circ\text{C}$  і вышэй.

Крышталізацыя цукру адбывалася самасадачным шляхам на працягу 12 гадзін, дзякуючы чаму цукар атрымаўся дробна крышталёвы. Дзеля першага досьледу быў узяты прафільтраваны сок, дэфэкаваны 0,25%  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Шчолачнасьць яго была 0,115, дзеля сатурацыі ўзята  $\text{MgSO}_4$  45,5 гр. Сатураваны-адфільтраваны сок меў шчолачнасьць 0,035. Атрыманы цукар мае: цукрозы 98,45% і мінэральнага няцукру 1,527%.

Другі досьлед быў зроблен з двайнога дэфэкацыяй і двайною сатурацыяй. Пры першай дэфэкацыі ўнесена вапны 0,25%, пры другой 1%; дзеля першай сатурацыі ўжыта  $\text{MgSO}_4$  54 гр., дзеля другога 59 гр.

Шчолачнасьць соку I дэфэкацыі была 0,135

„ „ I сатурацыі „ 0,038

„ „ II дэфэкацыі „ 0,190

„ „ II сатурацыі „ 0,0325

цукрозы 99,55%

Атрыманы цукар мае:

і мінэральнага няцукру 0,405

Трэці досьлед быў зроблен з сокам дэфэкаваным 1,75% вапны.

Дзеля сатурацыі ўжыта  $\text{MgSO}_4$ —153 гр. Шчолачнасьць дэфэкаванага соку была 0,385, шчолачнасьць сатураванага 0,040. Атрыманы цукар мае: цукрозы 99,55%, мінэральнага няцукру 0,426% колькасьць патрэбнага  $\text{MgSO}_4$  дзеля сатурацыі вызначаецца тэарэтычна па ўтрыманьні ў

рашчыне колькасці вокісі кальцыя, які адпавядае шчолачнасці сатураванага цукру ( $\text{CaO} + \text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ). Тут неабходна указаць, што дадзеныя аналізаў прамежных прадуктаў, атрыманых у працэсе працы (сіропу, утафэля і інш.) я ня прыводжу, бо першай задачай гэтага папярэдняга даследвання зьяўлялася высвятленьне магчымасці атрымання гэтым спосабам цукру і тэхнічнай ацэнкі яго.

З ніжэй прыведзенае табліцы мы бачым, што ў атрыманым новым спосабам прадукце, утрыманьне цукру мала чым адрозніваецца ад прадукту, атрыманага на заводах звычайным спосабам і адзіная розніца, гэта ў утрыманні мінеральнага і неарганічнага няцукру.

	Колькасць зробленых дэфэкацый і сатурацый	Колькасць вапны, што ўносіцца пры дэфэкацыі %	% цукру	Мінеральнага няцукру %	Арганічнага няцукру %
I досьлед . . . . .	1	0,25	98,45	1,527	Няма
II досьлед . . . . .	2	1,25	99,55	0,405	„
III досьлед . . . . .	1	1,75	99,55	0,426	„
Цукар, які атрымоўваўся пры сучасным спосабе ачысткі соку ў сярэднім . . . . .	3	1—2	99,6—99,8	0,07	0,05—0,20

Прымаючы пад увагу умовы атрымання цукру: выпарваньне на голым агні ў адчыненым начыньні, фільтрацыя сокаў праз простыя натуровыя фільтры, крышталеваньне цукру самасадачным шляхам, нязвычайна нізкая дабраякасасьць буракоў і г. д. (і ня гледзячы на гэта з такой высокаю якасьцю яго) можна меркаваць, што калі-б атрымліваць яго ва умовах сучаснай тэхнікі цукровае вытворчасці, ён павінен утрымліваць меншую колькасць мінеральнага няцукру, якая павялічваецца выключна толькі за кошт  $\text{CaSO}_4$ , і гэтым самым—даць павышаны выхад цукру. Колькасць патрэбнай дзеля дэфэкацыі вапны, як відаць, павінна мяняцца ў межах 1%—2%, то, як паказваюць дадзеныя досьледаў, пры ўнясенні вапны меней 1% будзе некаторым чынам пагаршаць якасьць цукру за конт павялічэння мінеральнага і арганічнага няцукру. У практыцы сучаснага спосабу ачысткі соку ужываюць дзеля трэцяй сатурацыі сярністы газ. Увядзеньне яго ў працэсы цукровае вытворчасці некаторым чынам (пасля павялічэння серкава—і сярністакіслых соляў кальцыя ў цукры) можа быць параўнана з прымяненнем  $\text{MgSO}_4$ . Такім чынам у абодвух выпадках мы маем павялічэнне серкава-кіслых соляў. Ужываньне  $\text{MgSO}_4$  у практыцы цукровае вытворчасці можа даць аграмадную эканомію дзякуючы таму, што пры гэтым спосабе трайна дэфэкацыя і сатурацыя (якія ўжываюцца пры сучасным спосабе ачысткі соку) адпадаюць, бо, як відаць з зробленых досьледаў, двойная дэфэкацыя і сатурацыя пры новым спосабе ніякага уплыву ў сэнсе паляпшэння канчатковага прадукту ня робіць.

У заключэнне неабходна адзначыць, што зробленыя досьледы па вывучэнні магчымасці ўжывання новага спосабу ачысткі бураковага соку, насілі папярэдні характар. У далейшым бязумоўна будзе яшчэ патрэбна дэталёвая распрацоўка шляхам пастаюўкі цэлага шэрагу дось-

ледаў дзеля канчатковага вырашэння пытання аб магчымасці ўжывання новага спосабу ачысткі бураковага соку ў практыцы цукровае вытворчасці. Наяўнасць жа атрыманых даследчых дадзеных дазваляе ўжо цяпер сказаць, што новы спосаб мае цэлы шэраг пераваг і што ўжыванне гэтага спосабу ў значнай ступені можа упросьціць працэсы, звязаныя з вытворчасцю цукру і значна утаньніць яго.

Лічу сваім абавязкам прынесці падзяку праф. В. В. Шкацелаву за непасрэднае кіраўніцтва працай і гэтак жа кіраўніку даследчай цукровой станцыі Харкаўскага Тэхнялягічнага Інстытуту праф. А. А. Шумілаву за ласкавае прадастаўленне магчымасці карыстацца абсталяваннем лябараторыі пры правядзенні досьледаў.

А. І. Ліцяга.

Горкі, 1/III—1928 г.

---

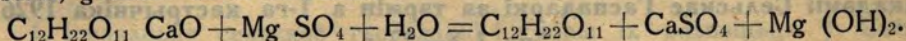
### Сьпіс скарыстанае літаратуры.

1. *Вогрызек, О.*, инженер. Химия сахарной промышленности. Киев, 1922 г.
2. *Вагнер, Р.* Химическая технология. 1892 г.
3. *Гидрохимические материалы* т. I вып. 3-4. Петроград, 1915 г.
4. *Дебу, К. И.* Технические производства, связанные с сельским хозяйством. Москва, 1924 г.
5. *Зуев, М. Д.*, ад.-проф. Свеклосахарное производство. Дефекация и сатурация. Москва, 1922 г.
6. *Известия Института Физико-Химического Анализа* т. III вып. 1-2. Ленинград, 1926 г.
7. *Красиков, И. И.*, проф. и *Литяго, А. И.* К вопросу об очищении воды коагуляцией. Записки Белорусской с. х. Академии, т. IV, 1927 г.
8. *Менделеев, Д.* Основы химии С.-Петербург, 1895 г.
9. *Технические предприятия Гутянского имения фирмы Л. Е. Кёниг* Н-ки. Харьков, 1913 г.
10. *Товароведение под редакцией проф. Я. Никитинского и П. Петрова* т. IV. Москва, 1924 г.
11. *Шорьгин, П. П.*, проф. Химия углеводов. Москва, 1927 г.
12. *Рихтер, В.*, проф. Органическая химия Харьков, 1884 г.
13. *Гермшtedт*, проф. Начертание химической технологии С.-Петербург, 1839 г.

## Ein neues Reinigungsverfahren von zuckerübersäften.

### Zusammenfassung.

Vorliegende Arbeit verfolgte den Zweck, ein neues Reinigungsverfahren von Zuckersäften, das von Prof. W. W. Schkatelow vorgeschlagen worden ist, und dessen Wesenheit in einem Ersatz der Sättigung gekalkter Säfte durch kohlsäurere Gase vermittelt Sättigung mit schwefelsauerem Magnesium besteht, genauer zu erforschen.



Durch Anwendung von  $\text{MgSO}_4$  bei der Klärung des Diffusionsaftes erzielen wir eine fast vollkommene Ausscheidung der organischen Beimengungen und in gewissen Sinne auch der unorganischen nicht Zucker enthaltenden Bestandteile, die sich in der Zuckerrübe befinden, kraft ihrer Eigenschaft Magnesiumhydrat mit kolloidalen Eigenschaften zu bilden, welche die Fähigkeit besitzen, Koagulation hervorzurufen. Hier durch lässt sich auch die ausserordentlich starke Klärung und Entfärbung des Saftes bei Verwendung von  $\text{MgSO}_4$  erklären. Der einzige zurzeit bestehende Mangel besteht in einer gewissen Löslichkeit von  $\text{CaSO}_4$ . Nach den Befunden der bis hiezu ausgeführten Versuche bleiben im Zucker etwa 0,4% Gyps zurück.

Die Vorzüge dieses Verfahrens bestehen darin, dass die Notwendigkeit einer dreifachen Kalkung und desgleichen Sättigung fortfällt und dadurch der Gesamtprozess des Betriebes bei der Zuckergewinnung bedeutend einfacher sich gestaltet.

A. I. Litjago.

Gorki, 1/III 1928.

## З В Е С Т К І

аб ліку абароне дыплёмных работ па Беларускай Дзяржаўнай Акадэміі Сельскае Гаспадаркі за тэрмін з 1-га кастрычніка 1926 г. па 1/X—27 г.

### ЗААТЭХНІЧНАЯ ПРАДМЕТНАЯ КАМІСІЯ

(Вучоны аграном).

1. Крымскі завадзкі рассаднік Швэдзкага ската.—Яцэвіч, П. В. 5/X—26 г.
2. Бельскі камолы скот па дадзеных выставак вывадак, наглядзеньнем у сялянскіх гаспадарках і дадзеных Энгельгардтаўскай краёвай с/г. станцыі—Ачкін, А. І. 8/X—26 г.
3. Мікрафлёра скотнага двара фэрмы Акадэміі С.-Г. і ўплыў яе на якасьць малака.—Грышкевіч, К. К. 30/X—26 г.
4. Дасьледваньне буйнай рагатай жывёлы вёскі Галышана.—Іванова, Г. У. 16/XI—26 г.
5. Дасьледваньне аўцаводзтва вёскі Нежкава і вывучэньне іх руна.—Бойка, Б. С. 16/XI—26 г.
6. Аналіз жывёлаводзтва Беларускай рэспублікі і мерапрыемствы дзеля яго аднаўленьня і палепшаньня.—Палуліхаў, В. Б. 21/12—26 г.
7. Ператраўліваньне сена і аўса кролікаў.—Арлоўскі, 4/1—27 г.
8. Каняводзтва—сельскае акругі П.-Каўкаскага краю.—Пель, Е. Н. 23/II—27 г.
9. Вытворчасць і карменьне Нарвескіх коняў на фэрме Горацкага Сельска-гаспадарчага Інстытуту ў 1923 г. 5/IV—27 г.—Азолін, В. І.
10. Сялянскае каняводзтва Смаленскай губ. з 1888 г. на 1912 г. па дадзеных ваенна-конскіх перапісаў.—Шыфрына, Э. М. 31/V—27 г.
11. Значэньне буйнага рагатага жывёлаводзтва для Полацкай акругі і саўхозу „Банаж“.—Івіцкі 4/I—27 г.

### МЭЛІАРАЦЫЙНАЯ ПРАДМЕТНАЯ КАМІСІЯ

(інжынэр-аграном).

1. Ужываньне мэтад карэляцыі ў апрацоўцы надзіраньяў над прыростам імшыстага насыцілу ў Пашаскае дачы, Барысаўскае акругі БССР.—Рудзёўскі, К. К. 1/X—26 г.
2. Значэньне прудоў у барацьбе з сухменьню і праэкт пруда у роўе „Кругі“ Кацельнікаўскай станцыі, другой Данскай акругі, Сталінградзкай губ.—Фрадкін, Н. Л. 1/X—26 г.
3. Профіль глебы Горацкага Лясьніцтва і дапасаваньне яго да мэліарацыі.—Шаровараў, А. Ф. 11/I—27 г.

4. Асушваньне зямель Еразускага раёну, Наўгародзкай губ. і арганізацыя грамадзкіх работ у летні сезон 1926 г. па ажыццяўленьню гэтага праекту.—Крываносаў, І. М. 22/III—27 г.

5. Гідрагеалёгія калмыцкага краю па маршрутн. дасьледван. 1925 г. і к „мэліарацыі паўночна-заходняга ўзбярэжжа Каспяя“.—Галынец, Ф. Ф. 31/V—27 г.

6. Праэкт арашэньня часткі лугоў.—Сігава, Е. П. XI/1—27 г

## ГРАМАДЗКА-ЭКАНАМІЧНАЯ ПРАДМЕТНАЯ КАМІСІЯ—

(Вучоны аграном).

1. Існаваньне сельскае гаспадаркі і умовы іх разьвіцьця ў Смаленскай губ.—Карнеяў, Ц. Г. 8/X—26 г.

2. Арганізацыя саўхоза Шыкатовічы Менскай акругі.—Кратовіч, К. А. 8/X—26 г.

3. Прадукцыйная жывёла ў Ланскіх гаспадарках Аршанскай акругі ў залежнасьці ад лугу землякарыстаньня.—Сьвірыдэнкаў Ц. Н. 8/X—26 г.

4. Арганізацыя сялянскіх гаспадарак паселішча Цюльпан, Коханайскага раёну Аршанскай акругі.—Радзіонаў, Л. С. 19/X—26 г.

5. Харчаваньне сялян Беларусі: Аршанскае, Калінінскае і Мазырскай акругаў, па дадзеных бюджэтных дасьледваньняў ЦСКБ на 1924/25 г.г.—Анціпаў, В. В. 19/X—26 г.

6. Спажывецтва сялянскай сям'і, ў сувязі з сямейна-спажывецкай тэрыторыяй сялянскай гаспадаркі.—Каяла, Н. Н. 16/XI—26 г.

7. Залежнасьці паміж элемэнтамі арганізацыі і адносінай  $\frac{e}{p}$  ў сялянскіх гаспадарках Аршанскай акругі па дадзеных бюджэтных дасьледваньняў ЦСКБ за 1924/25 г. г.—Молатаў, І. С. 30/II—26 г.

8. Дом селяніна, як мэтад агранамічнага уплыву на сельскія масы.—Яковенка, Ф. П. 30/XII—26 г.

9. Прыродна-гістарычныя і эканамічныя прадпасылкі к вадазабесьпецы сялянскіх гас-рак Горацкага раёну.—Кавалёў, Т. Я. 17/V—27 г.

10. Арганізацыя земляробства ў сялянскіх гаспадарках Смаленскай губ. па бюджэтных дасьледваньнях 1925 г.—Пятроў, Л. Д. 31/V—27 г.

11. Рэнтабельнасьць інтэнсіўнай культуры балот, на прыкладзе Камароўскай балотнай гаспадаркі.—Леневіч В. С. 1/IV—27 г.

12. Мёртвы інвэнтар і будынкi ў сялянскіх гаспадарках Аршанскай, Калінінскай і Мазырскай акругаў па дадзеных ЦСКБ за 1924 г. у залежнасьці ад валавога прыбытку на дзес. сельска-гаспадарчай плошчы.—Ліўшыц, П. А.—30/XII—26 г.

13. Праца ў сялянскай гаспадарцы Мазырскага Палесься.—Загорскі, К. С. 26/X—27 г.

## ЛЯСНАЯ ПРАДМЕТНАЯ КАМІСІЯ.

(Вучоны лесавод).

1. К пытаньню аб колеранасенных расах хвой віда *Pinus silvestris* на Беларусі.—Белавусоў, Я. Л. 30/X—26 г.

2. Природныя аднаўленьні хвоі ў тыпе свежы-квасны перагнойны бор-бор Зеленамешнік Веляціцкага Л-ва Барысаўскай акругі.—Дарашэвіч, М. Я. 30/X—26 г.
3. Дасьледваньне відавых лікаў хвоі III-га банітэту.—Лапсак оў, Я. Э. 2/XI—26 г.
4. Якасная цыфра хвоі пасадкаў Друцкае лясное дачы Быхаўскага і Друцкага лясніцтва Магіл. акругі.—Багалюбоў, В. А. 2/XI—26 г.
5. Крычаўскі лесапільны завод—Ковалёў, В. Г. 9/VI—26 г.
6. Разьмеркаваньне складзеных частак дрэўнага соку ў розных частках асіны ў залежнасьці ад месцу вырастанья.—Ябалонскі, В. Г. 9/XI—26 г.
7. Уплыў сьвятла на вырастаньне насеньня некаторых дрэўных парод.—Чарнянкоў, А. Я. 16/XI—26 г.
8. Уплыў мэтаралгічных фактараў на прырост дрэў у ваколцы г. Горак Аршанскай акругі.—Усьпенскі, Е. Я. 16/XI—26 г.
9. Природныя аднаўленьні елкі на супольных лесасеках Дрыбінскай лясное дачы 3-га Горацкага дасьледчага л-ва.—Баранаяў, М. Я. 16/XI—26 г.
10. Разьмеркаваньне некаторых складаных частак дрэўнага соку ў розных частках бярозы ў залежнасьці ад умоў месца вырастанья.—Сініцкі, В. П. 23/XI—26 г.
11. К пытаньню біялёгіі жоўтае акацыі на I-м годзе жыцьця.—Яфімін, М. С. 30/XI—26 г.
12. К пытаньню біялёгіі хвоі звычайнай на першым годзе жыцьця.—Рындэ, М. М. 24/XII—26 г.
13. Расклад некаторых складаных частак соку (вады, мінеральных матэрыяў і вугля-каліевых салей), ў розных частках елкі ў залежнасьці ад умоў вырастанья.—Шкацэлаў, П. В. 21/XII—26 г.
14. Горацкі лесапільны завод і прадукцыйнасьць працуючае на ім рамы.—Бабінскі, П. Я. 24/XII—26 г.
15. Тыпы дрэвастануў цэльскай лясное дачы Бабруйскай акругі.—Якаўлева, М. Н. 30/XII—26 г.
16. Таксама.—Казакевіч, А. Я. 30/XII—26 г.
17. К пытаньню біялёгіі елкі звычайнай на другім годзе жыцьця.—Дзем'янаў, І. А. 30/XII—26 г.
18. К пытаньню біялёгіі дуба чарэшчатага на першым годзе жыцьця.—Зябкін, А. А. 30/XII—26 г.
19. Экспляатацыя лесу ў Горацкім дасьледчым лясніцтве.—Сяргейчык, І. П. 30/XII—26 г.
20. К пытаньню біялёгіі елкі звычайнай на першым годзе жыцьця.—Крылоўскі, Н. Н. 30/XII—26 г.
21. Рэжым грунтовых вод у граніцах Жарноўскага дасьледчага участка за 1925/26 г. г. Круглікаў, Е. Г. 30/XII—26 г.
22. Натуральнае аднаўленьне дуба ў грудавым тыпе дрэвастану Жарнаўскае дачы Жарнаўскага лясніцтва.—Якаўлева, М. М. 30/XII—26 г.
23. К пытаньню біялёгіі хвоі звычайнай на другім годзе жыцьця.—Блюдоха, Л. Я. 1/I—27 г.
24. Зьмест шырыні гадовых слаёў яловой драўніны на вышыні, у сувязі з зьменай удзельнае вагі.—Шчаглова, М. М. 4/I—27 г.
25. Фотамэтрычныя нагляданьні над дрэўнымі і кустовымі пародамі.—Бычкоў, М. Я. 4/I—27 г.
26. Уплыў рознае інтэнсыўнасьці сьвятла на прарастаньне насеньня хвоі і елкі ў апарате Інэнсыбэры.—Фралоў, Я. М. 11/I—27 г.



27. Аб'ём 13 арш. яловага бяргвеньня па супраўдному памеру і па табліцах Крудэнэра.—Х а ц і п о в і ч, І. В. 11/I—27 г.

28. Эканамічнае дасьледваньне Ужэмскага Лясьніцтва, Ужмапячорскага павету аўтаномнай краіны Кемі.—Л е п е ш о ў, П. Е. 23/II—27 г.

29. Законамернасьць устраненьня чыстых і зьмешаных дрэвастанай.—П о л о з н я ў, Ф. А. 4/III—27 г.

30. Да мэтадаў таксады стаячых дрэў.—Рубанаў, Я. А. 4/IV—27 г.

31. Дасьледваньне ходу росту яловых пасадак і банітату Горацкае дачы навукова-дасьледчага лясьніцтва.—К л ё ц к і, М. К. 7/VI—27 г.

## МАШЫНАБУДАЎНІЧАЯ ПРАДМЕТНАЯ КАМІСІЯ

(Інжынэр-аграном).

1. Праграмы і мэтады апрабаваньня прыбіральных машын.—М а к с і м а ў, Л. Я. 9/XI—26 г.

2. Прыёмы вопытнага гатункавамяня зярна.—Ш а г а л а в а, Ш. М. 23/XI—26 г.

## ХЭМІЧНА-ГЕАЛЯГІЧНАЯ ПРАДМЕТНАЯ КАМІСІЯ.

(Вучоны аграном).

1. Уплыў біялягічных працэсаў на зьмены лёгка-расчыняльнай фосфарнай кісьліны ў падзолістай глебе Стэбутаўскага дасьледчага поля.—З і х м а н, В. Э. 23/XI—26 г.

2. Намнажэньне сухое масы і харчовых матар'ялаў  $N_1P_2O_5$ ,  $CaO$  і  $MgO$  у лубіне за час вэгэтацыйнага кругабегу.—Р у б а н а ў, Б. С. 23/XI—26 г.

3. Ёмістасьць паглынаныяў і ненасычанасьці глебаў Горацк. раёну.—П р а т а с е н я, Р. І. 3/XII—26 г.

4. Аб карбанатна-саланчаковых глебах ваколіцы Горак.—К а с ь ц ю к о в і ч, Л. А. 4/I—27 г.

## ЗЕМЛЯЎПАРАДКАЎЧАЯ ПРАДМЕТНАЯ КАМІСІЯ.

(Інжынэр-земляўпарадкавацель).

1. Арганізацыйна-эканамічнае дасьледваньне і падлік недахопу земляўпарадкаваньня вёскі Ізмайлава Камінаўскага раёну.—К а м і н с к і, А. Е. 26/XI—27 г.

2. Дакладнасьць кутавак і лінейных памераў у гэадэзічных работах пры земляўпарадкаваньні і паверка табліц, дакумэнты, розьніц двайных вымераў ліній.—Ц і х а н о в і ч, А. А. 28/VI—27 г.

## РАСЬЛІНаВОДНАЯ ПРАДМЕТНАЯ КАМІСІЯ.

(Вучоны аграном).

1. Параўнаньне дасьледваньня галоўных гатункаў суніцы у адносінах іх хэмічнага скаду і годнасьці к хаваньню.—С і ц ы н с к і, В. В. 5/X—26 г.

2. Севазвароты Клімавіцкага раёну.—А н д р э й ч ы к а ў, П. Я. 5/X—26 г.

3. Уплуў розных вапнавых салея на  $K^2O$ .—Семёнаў, И. М. 5/X—26 г.
4. Гартункапараўнаньне льноў.—Астрэйкоўскі, М. М. 21/VI—26 г.
5. Уплуў розных тэрмінаў уборкі і спосабаў сушкі на якасьць насення розных гатункаў аўса.—Стыпалкоўская, Э. І. 21/XII—26 г.
6. Кваснасць глебы фальварка Іванова.—Мяцельскі, Б. У 30/XII—26 г.
7. Уплуў кваснасці глебы на рост аўса пры ўгнаенні фасфарыту.—Абрамовіч, А. А. 30/XII—26 г.
8. Уплуў кваснасці глебы на рост проса, жыта і ільна.—Некрасавіч, Д. М. 30/XII—26 г.
9. Уплуў кваснасці глебы на рост ячменя, пшаніцы і бульбы.—Пааліуэ, Э. Я. 30/XII—26 г.
10. Вэгэацыйны пэрыяд і яго цягавыя умовы ў Горках.—Піўноўскі, І. М. 7/VI—27 г.
11. Насыпная культура балот.—Сьцепужынскі 7/VI—27 г.

---

Адказы рэдактар

рэктар Акадэміі П. В. Саевіч.

## Содержание предыдущих томов.

### ЗАПІСКІ

Беларускае Дзяржаўнае Акадэміі  
Сельскае Гаспадаркі  
імя Кастрычнікавае Рэвалюцыі.

### ЗАПИСКИ

Белорусской Государственной Академии  
Сельского Хозяйства  
имени Октябрьской Революции.

## ANNALEN

der Weisruthenischen Staatlichen Akademie für Landwirtschaft in Gorky.

### TOM—BAND I

- Проф. Н. Пеллехов*—Изменение состава молока коров под влиянием перехода коров на пастбище и дачи им солей кальция.
- Проф. К. Г. Ренард*—Материалы по изучению ячменя *Hordeum sativum* Jess.
- В. П. Живан*—„Сорт“ шацкой ржи.
- С. Г. Журый*—Аналіз прадукцыйнасьці малочнага скатаводзтва фэрмы б. Горацкага С.-Г. Інстытуту.
- Проф. В. В. Шкателов*—О подсочке сосны в Белоруссии.
- Проф. В. П. Переход*—Основные черты современного устройства государственных лесов Польши.
- Проф. В. Г. Пераход*—Гаспадаркі па пародах і тыпах насаджэньняў у беларускіх лясах.
- Проф. Я. Н. Афанасьев*—Почвы Белоруссии, как естественные ресурсы производительных сил страны.
- Проф. Г. Г. Красікаў*—Аб выдзяленьні валакна са сьцябла ватачніку.
- К. М. Кораткаў*—Хэмічны рэжым прудовай і крынічнай вады.
- Г. Г. Красікаў і К. М. Кораткаў*—Уплыў мінеральных матэрыяў на выхад кіслых прадуктаў пры сухой перагонцы дрэва.
- П. Рагавы*—Глебы Марусіна.
- Проф. А. Г. Кайгародаў*—Аб ахаладжэньні ў паветраным асяродку.

### TOM—BAND II

- Проф. А. Костяев*—Профессор В. В. Шкателов.
- Проф. В. Киркор*—Проектирование полос формы трапеции аналитическим методом.
- Проф. П. Ходорович*—О формулах линейных невязок в угломерных полигонах.
- Проф. Н. Мышкин*—Законности в строении планетной системы солнца.
- Проф. П. Боголюбенский*—Вычисление интегралов от произведения двух функций.
- Проф. В. П. Переход*—К изучению интенсивности лесного хозяйства.
- Проф. С. П. Мельник*—Лесоводный фитафенаметрчны нагляданьні ў Горацкім дэндралагічным гадавальніку (у 1924 г.).
- Ф. Турыцын*—Уплыў акругленьняў пры памерах вышынь і дыямэтраў на дакладнасьць вылічэньня аб'ёмаў дрэў.
- А. Ю. Лязыкі*—Намнажэньне мінеральнай матэрыі ў асобных ворганях аўса ў час росту.
- А. Г. Мядзьведзеў*—Мікрарэльеф лёсавых пяты і ўплыў яго на глыбіню пакладу карбанатнага пазему.
- П. С. Трус*—Да пытаньня аб скарыстаньні азоту з торфу ў сельскай гаспадарцы.
- Г. Красікаў і С. Каржанеўскі*—Гідроліз крухмалу дэстыляванаю вадою пад ціскам.
- К. М. Кораткаў*—Опытум тэмпературы і вакууму ў працэсе раскладаньня дрэўнага парашку серкаваю кісьляю.

ТОМ—BAND III

- Проф. В. П. Киркор*—К вопросу о проектировании полос.
- Проф. П. Ходорович*—Материалы по тригонометрической сети Б. Г. Академии Сел. Хоз. и сводка данных геометрического nivelирования.
- Проф. А. В. Ключарев и Р. Г. Страж*—Влияние роста зерновых злаков на реакцию почвы и реакции почвы на кислотность сока этих растений.
- Проф. К. Г. Ренард*—Случаи иммунитета некоторых „чистых линий“ льна к поражению льняной ржавчиной *Melampsora lini* (Pers) Lévl.
- Проф. Н. Пелухов*—К истории опытного сельскохозяйственного дела в России.
- Г. Рэго*—Метад дасьледваньня чыстасартывасьці ячменю і аўса па зерну.
- М. Пухоўскі*—Да пытання аб уплыве ўзросту на малочную прадукцыйнасьць і жывую вагу ў кароў.
- В. Сьвєршчэўскі*—Аб уплыве на лактацыю перадойнасьці, сухастою, выкідышу і часу першага ацёлу.
- Т. Тавилдарова*—О влиянии времени случки на лактацию.
- Проф. В. П. Переход*—Рента сосновых насаждений Белоруссии.
- Ф. Майсеенка*—Процент кары ў хваёвыствалох.
- Проф. Ю. А. Вейс*—Об устойчивости движения плуга.
- Проф. Н. Т. Козырев*—Учение К. Маркса Ф. Энгельса о диктатуре пролетариата.
- Б. Бранцаў*—Спроба пастаноўкі летніх практычных работ па лясной энтамалёгіі ў Белар. Акадэміі с. г. ў сувязі з эканамічным значэньнем шкодных шасьціножак.
- Проф. О. К. Зихман-Кедраў і А. Ю. Лявiцкі*—Беларускія фасфарыты паводле даных вэгэацыйных досьледаў з яравою пшаніцаю.
- Г. І. Пратасеня*—Ўмістасьць паглынаньня і ступень ненасычанасьці глеб Горацкага раёну.
- В. Зихман*—Некаторыя дадзеныя аб уземаадносiнах працэсаў нітрыфікацыі і мабілізацыі фосфарнай кісьліны ў падзолавай глебе.
- К. М. Коруткаў*—Тэрмічны расклад лігніну драўніны ліставых парод.
- Проф. А. І. Кайгародаў*—Сутачны рух тэмпературы ў Горках паводле запісаў тэомаграфа за пяць год (1921—1925 г.)

ТОМ—BAND IV

- Проф. К. Г. Ренард*—Влияние отдельных приемов возделывания двурядных ячменей на их пивоваренные качества.
- Т. Тавилдарова*—К вопросу о весе новорожденных телят
- А. Савельев*—Асаблівасьці некаторых культурных расьлін з сям'і Leguminosae ў адносiнах да воднага рэжыму глебы.
- Г. Рэго*—Уплыў вэгэацыйных і агрыкультурных фактараў на батанічны склад папулядыі.
- Р. Гуржы*—Спроба вивучэньня прыгоднасьці да зімовага хаваньня розных сартоў яблык.
- Проф. В. П. Переход*—Корреляция (соотношение) между экономическими факторами лесного хозяйства.
- Проф. С. П. Мельник*—Время наступления главнейших фаз развития у деревьев в зависимости от высоты над уровнем моря.
- Л. Блюдоха*—Спроба выкалкаць у другі раз рост у хвой звычайнай (pin. sil. L.)
- Р. І. Несьцярчук*—Дасьледваньне колькаснага і якаснага пашкоджаньня дрэўных парод расьліннымі шкоднікамі ў Горацкай дасьл. лясной дачы ў 1926 г.
- Проф. В. Шкатулов*—О составе белорусской живицы и канифоли из pinus silvestris и сравнение их со смоляными продуктами других хвойных и с иностранными, с которыми они идентичны.
- Проф. И. Боговленский*—Формула Чебышева для приближенного вычисления определенных интегралов.
- Проф. А. І. Кайгародаў*—Сутачны рух націску ў Горках паводле запісаў бараграфа за пяць год (1921—1925).
- Проф. Н. Т. Козырев*—Учение В. И. Ленина о диктатуре пролетариата.
- Р. І. Несьцярчук*—Сымбіёз і яго значэньне ў лясной гаспадарцы.
- Проф. Ю. А. Вэйс*—Да пытання аб выраўніваньні глыбіні засыпкі насеньня ражковымі сьвалакамі.
- Проф. О. К. Зихман-Кедров*—Действие известки на подзолистых почвах согласно данным вегетационных опытов с овсом.
- Проф. И. П. Красиков и И. Т. Иванов*—О растворимости солей в насыщенных растворах других солей иного состава.
- Проф. И. П. Красиков и А. Литяго*—К вопросу об очистке воды коагуляцией.

TOM—BAND V

- Проф. В. И. Переход*—Экономические элементы леса и лесного хозяйства.
- Доц. К. Коротков*—Определения количества активного кислорода при окислении русского скипидара.
- Доц. Б. Я. Липкин*—К вопросу о продолжительности времени сохранения семенами всхожести у различных хвойных древесных пород.
- Проф. К. Г. Ренард*—I. Материалы по экспериментальному изучению т. н. „вырождения льна“.
- II. Водный режим различных линий льна и анатомическое строение листа и стебля.
- Доц. М. М. Высоцкий*—З рэзультатаў досьледаў на Стэбутаўскім дасьледчым полі ў 1924 г.
- Проф. И. К. Богоявленский*—К теории способа наименьших квадратов.
- Проф. И. К. Богоявленский*—Интегралы вида  $\int_x^b x^k y dx$ .
- М. Ц. Ляйшуной*—Аб праэктаваньні вучасткаў па прынцыпу прапарцыянальнасьці.
- Р. І. Несьцяярчук*—Сьпіс грыбоў, знойдзеных у лясным гадавальніку № 2 Бел. Цэнтр. Лясн. Дасл. Станцыі пры Б. Дз. А. С. Г. ў 1926 годзе.
- А. Ю. Лявіцкі*—Да вызначэньня фосфарнай кісьліны па мэгаду Nyssens'a.
- М. М. Міхайлаў*—Ацукраваньне дрэўных апілак.

TOM—BAND VI

- Рэктар Акадэміі, праф. М. Ц. Козырай*—Абгляд дзейнасьці Акадэміі.
- Абгляд дзейнасьці катэдраў.
- Абгляд дзейнасьці вучэбна-дапаможных устаноў.
- Абгляд дзейнасьці Навуковых Таварыстваў.
- Проф. В. В. Шкатулов*—Профессор Н. П. Мышкин (к 40-летию его научной деятельности)
- Проф. Н. Т. Козырев*—Учение В. И. Ленина о диктатуре пролетариата (окончание).
- Проф. Н. Пелешов*—К вопросу о восстановлении тонкошерстного овцеводства в СССР.
- Г. Рэго*—Матар'ялы па вывучэньні біялягічных асаблівасьцяў розных сартоў жыта пры міжродавай гібрыдызацыі і пры інзукт'е ў глебава-кліматычных умовах БССР.
- А. Савельеў*—Кароткі нарыс якасьці насеньня некаторых культурных расьлін Горацкага раёну.
- Проф. А. В. Ключарев і Р. Г. Страж*—Реакция почвы и рост овса и проса.
- Проф. К. Г. Ренард і А. І. Ланно*—Матар'ялы па вывучэньні біялёгіі цвіценьня чырвонай канюшыны (*Trifolium pratense* L.) рознага паходжанья.
- Проф. В. И. Переход*—Границы государственного лесного хозяйства и лесной экономики.
- Проф. А. А. Кривцов*—Новый графический способ определения изменения моментов инерции плоских фигур при повороте осей и его применение при косом изгибе и для косых напряжений.