В463
455о

ТРУДЫ
ГОСУДАРСТВЕННОГО ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО УНИВЕРСИТЕТА.
Серия V. № 5.

MEMOIRES
de l'Université d'Etat à l'Extrême-Orient.
Série V, 5.

К. А. Умов.

К вопросу о значении структурного состояния почвы и ее распыления.

(Из результат. опытов каф. общ. земледелия).

K. A. Oumoff.

Sur l'importance b'état structural duterrain et de sa tritpration en zoussière.

ДВГНБ

ВЛАДИВОСТОК.
Типография Государственного Дальневосточного Университета.
1927.

ЭР03482

СПИСОК

«Трудов Государственного Дальневосточного Университета».

Серия 1.

Вып. 1. Бекеев, А. Опыт проведения курса «высшей математики» по лабораторно групповой системе в Государств. Дальневосточн. Университете в 1925/26 академическом году. Владивосток, 1926 г., 15 стр.

Серия 3.

Вып. 1. Гомоюнов, К. А. Гидрологический очерк Амурского залива и р. Суйфуна. Владивосток, 1926 г., 43 стр.

» 2. Матвеев, З. Н. Состояние библиографической литературы Дальневосточного Края. Владивосток, 1926 г., 13 стр.

» 3. Георгиевский, А. П. Русские на Дальнем Востоке. Заселение Дальнего Востока. Говоры. Творчество. вып. I. Заселение русскими Дальнего Востока и современное их распределение (в связи с говорами). Владивосток, 1926 г., 72 стр.

» 4. Огородников, В. И. Туземное и русское земледелие на Амуре в XVII в. Владивосток, 1927 г., 91 стр.+1 карта.

» 5. Грачев, В. А. Обзор источников по истории Приамурья и Охотско-Камчатского края. Вып. I. С древнейших времен до половины XIX века. Владивосток, 1927 г., 48 стр.

» 6. Георгиевский, А. П. Русские на Дальнем Востоке. Выпуск 2-й. Вопрос о русских говорах побережья залива Петра Великого. Владивосток, 1927 г., 20 стр.

Серия 4.



...людений японских лесных метеорологических ...стр.

...ними—очерк современного состояния лесного ... г., 65 стр.

...и задачи лесной экономии. Владивосток,

...ость. Talia amurensis Kom. Владивосток,

...я 5.

...паемых углей, как источник удобрения. Вла-

...нения и практической оценки продуктивности ...ых условиях.

...во. Владивосток, 1927 г., 10 стр.

...структурного состояния почвы и ее распыле-

...я 6.

...китайского языка. Владивосток, 1926 г. 14 стр.

...ь-хана к Филиппу Красивому, Эдуарду I-му ..., 1926 г., 26 стр.

...ие литературного японского языка. Владиво-

...вой монгольской речи и письменности. Часть I ...тейшая грамматика и образцы живой речи.

...кая надпись на Хорхираском («Чингисхановом») камне. Владивосток, 1927 г., 38 стр.

Серия 7.

Вып. 1. Агрономов Н., О преобразовании общего уравнения кривой второго порядка к простейшему виду. Владивосток, 1926 г., 8 стр.

546163

ДВГНБ

ЭР03482

Дв3463+Дв613
У55

ТРУДЫ
ГОСУДАРСТВЕННОГО ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО УНИВЕРСИТЕТА.
Серия V. № 5.

MEMOIRES
de l'Université d'Etat à l'Extrême-Orient.
Série V, 5.

К. А. Умов.

К вопросу о значении структурного состояния почвы и ее распыления.

(Из результат. опытов каф. общ. земледелия).

K. A. Oumoff.

Sur l'importauce b'état structural duterrain et de sa tritpration en zoussière.

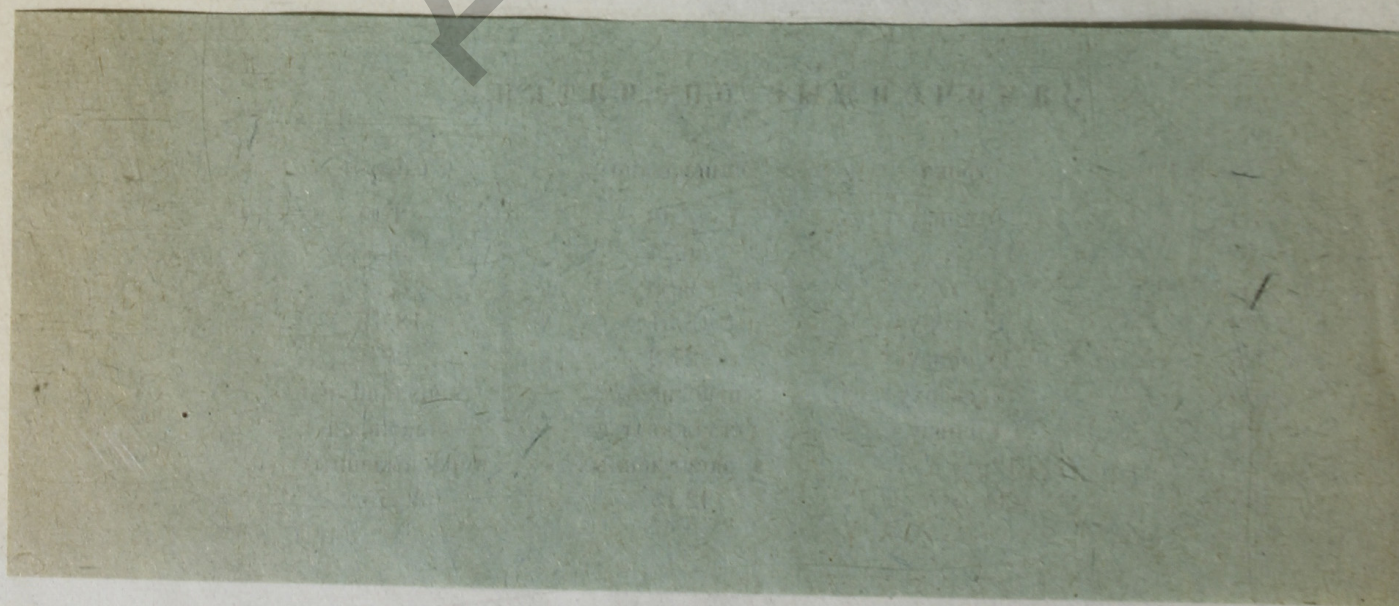
ДВГНБ
Хабаровская краевая научная библиотека

ВЛАДИВОСТОК.
Типография Государственного Дальневосточного Университета.
1927.

ДВ государственная научная библиотека
ЭР03482

Печатано по определению Агрономического Факультета и Издательской Комиссии Государственного Дальневосточного Университета.

ДВГНБ



Окрлит 2033. Тип. Г.Д.Университета 2899 Тираж 500.

ЭР03482

К вопросу о значении структурного состояния почвы и ее распыления

(из результ. опытов каф. общ. земледелия).

В сложном комплексе элементов понятия о культурном состоянии почвы вопросам структурного состояния почвы принадлежит существенно важное значение.

Ставя пред собою вопрос о структурном состоянии почвы в культуре и подходя к его разработке доступными нам средствами, мы вместе с тем полагали для себя важным в порядке общей ориентировки (и хотя бы суммарно) учесть значение момента структурного состояния почвы на живом вегетационном процессе.

Это казалось нам тем более необходимым, что аналогичных работ, поскольку это нам известно, было крайне мало.

Среди находящихся в нашем распоряжении приведем данные опытов Wolny *) (приводим по Mitscherlich Bodenkunde für Fand—und Forstwirte Uierte Auflage 1923 S. 116.

Влияние структурного состояния почвы на урожай растений.

Таблица № 1.

УРОЖАЙ	От среднего урожая=100 составляет на почве	
	Распыленной	Структурной
1. Яровая пшеница . . .	78,9	121,1
2. » рожь	68,2	131,8
3. Ячмень	89,3	110,7
4. Овес	80,7	119,3
5. Яровой рапс	65,7	134,3
6. Горох	86,4	113,6
7. Полевые бобы . . .	89,1	110,9
8. Белый люпин . . .	17,4	182,6
9. Лен	89,2	110,8
10. Мак	65,0	135,0
11. Картофель	83,2	116,8

*) Wolny Forschungen a. d. Geb. d. Agrikulturphysik Bd XX. S. 66 u. f. und 306 u. f.

ЭР03482

УРОЖАЙ	От среднего урожая=100 составляет на почве	
	Распыленной	Структурной
12. Свекловица	88,6	111,4
13. Брюква	88,6	111,4
14. Морковь	71,8	128,2
15. Телтова репа . . .	88,9	111,1
16. Красный клевер . . .	79,3	120,7
17. Люцерна	72,2	127.8
18. Смесь трав	81,8	118,2
19. Турецкие бобы . . .	78,1	121,9
В среднем . .	77,0	123,0

Среднее превышение урожая на структурной почве — 59,7%. Опыт С. К. Богушевского *), проведенный вегетационным методом (овес), результатов не дал (по причинам, повидимому, случайного характера). Опыт проведенный в последнее время Вятской опытной станцией, дал отрицательные в отношении структурного состояния почвы результаты **).

Данные Вятской обл. с.-х. оп. станции получены методом вегетационным. Сравнивались монолиты естественной залежи и пашни и совершенно распыленная («истолченная») масса почвы:

Таблица № 2.

ОБРАБОТКА	Урожай овса		
	Общий урожай		Зерно
	Абсол.	Относит.	Абсол.
Залеж:			
Естественная	6,51	100	2,65
Иск. измельченная . .	11,95	183	6,25
Ссен. вспашка:			
Естественная	7,47	100	8,49
Иск. измельченная . .	17,68	236,7	8,80
Ос. и вес. вспашка:			
Естественная	8,75	100	4,50
Искусственная	30,48	348,3	14,59

*) Богушевский. Журнал оп. агрономии 1908 г., № 8.
**) Труды совещания предст. с.-х. оп. учр. при Н. И. У. 4—7 марта 1925 г., стр. 62.

ЭР03482

Опыт на малых делянках дал тоже отрицательный в отношении структурной почвы результат.

К сожалению, по свидетельству оп. ст., при исследовании не были расчленены факторы структурного состояния и высушивания почвы; последнему принадлежало, в данном случае (по мнению совещания), существенное значение.

Замечания по поводу некоторого преувеличения практического значения вопросов распыления почвы в культуре имеют место чаще в отношении почв черноземного типа, что связано, повидимому, с сравнительно высокой, вообще говоря, устойчивостью этих почв в отношении сохранения известного минимума скважности с одной стороны и с условиями влажного режима почв черноземного типа с другой; условия биологических процессов в почвах черноземного типа поэтому (а также и в силу других свойств субстрата) повышенно благоприятны и весьма сравнительно устойчивы *).

В настоящем сообщении излагаются результаты некоторых работ кафедры, имеющих прямое или косвенное отношение к поставленному вопросу **).

Вполне сознавая всю необходимость усложнения изучения опытного процесса путем фиксации возможно более полного ряда составляющих его элементов мы, к сожалению, по причинам слабого оборудования лаборатории вынуждены были в своих работах вести учет процесса в пределах значительно упрощенного подхода.

В задачу опытов входило следующее:

Опыты в сосудах:

1) проследить вегетационный процесс в условиях почвы различного в отношении структуры состояния на фоне:
а) оптимального и в) пониженного увлажения;
2) отметить значение величины почвенных аггрегатов;
3) проследить расход воды сосудами с растениями и без растений с почвой различного по структуре состояния;
4) проследить процесс разрушения структуры в почве под растениями и свободной.
5) проследить моменты 1, 3 и 4, кроме того еще и в условиях опыта в сосудах бездонных, зарытых в поле среди той же культуры.

Опыты полевые:

1) опытом на больших делянках—проследить влияние распыления почвы в масштабе производимого обычной (несколько усиленной) механической обработкой почвы.

---

*) Сравн. Маслова Ан. «К вопросу о скважности и аэрации черноземных почв. Отдел полеводства. ХОС-ХОС 1924 г. г. Харьковъ.

**) Работы проведены летом 1924 г. на оп. поле кафедры Общего земледелия Сам. с.-х. И. студентами под нашим руководством.

ЭР03482

2) опытом на малых делянках несколько глубже проследить влияние распыления почвы, производимого искусственно и в определенном масштабе.

Переходим к изложению полученных результатов.

Опыты в сосудах.

Почва для опытов (чернозем) была взята на глубину 1—4 вершка с семнадцатилетней залежи (преобладание в растительном покрове Festuca sulcata). Структурное состояние ее выражено как количественно, так и качественно достаточно ярко.

Результат просеивания почвы на ситах в приборе Вейнцирля (продолжит. 2 мин. число обор. 75).

Таблица № 3.

Размер аггрегатов / Проба прибором Бурмачевского	>5	5—3	3—2	2—1	<1	S
Нормальная . . .	10,7%	14,6%	13,2%	22%	39,4%	99,9%
Контрольная . . .	10,6%	15,4%	14,8%	22,4%	36,6%	99,8%
В среднем. .	10,65%	15%	14%	22,2%	38%	99,85%

Фракция <1 мм. падает по нашим определениям на этой почве в условиях очень старой залежи (возможно целина) до 27%.

Взятая почва, легко и хорошо распадавшаяся на естественные отдельности, после подсушивания была просеяна через сита и таким образом были получены взятые для опыта фракции: <1 мм., 2—3 мм. и 5—7 мм.

Схема опытов была принята в следующем виде:

Опыт в вегет. домике. { оптимальное увлажение: { сосуды с растен. / » без растен. / пониженное » { » с растен. / » без растен.

Опыт в поле (бездонн. сосуды) . . . . сосуды с растен.

Каждая из этих серий имела след. схему:

1-я пара сосудов 60 проц. фракции <1 мм. и 40 проц. фракц. 2—3 мм.
2-я » » 30 » » » » 70 » » » »
3-я » » 15 » » » » 85 » » » »
4-я » » — » » » » 100 » » » »
5-я » » — » » » » 100 » » 5—7 »

ЭР03482

Важным для нас моментом был момент набивки сосудов. Сделать этого обычным порядком «набивки» увлаженной почвой по требованиям опыта было нельзя.

Определивши предварительным опытом предельное количество почвы фракции 5—7 мм. для нормального заполнения сосуда, мы воспользовались идеей пурки и, сконструировав специальный прибор, заполняли сосуды определенным (в нашем опыте 4481 гр. абсолютно сухой почвы) весовым количеством почвы в сухом состоянии (нижнее отверстие «пурки» на высоте 12 см. от верхнего края сосуда).

Влагоемкость (капиллярная) почвы, определенная для всех пяти вариантов схемы, дала (по Wahnschaffe) следующую картину (в проц. к абс. сух. почве).

Таблица № 4.

№№ по поряд.	Варианты схемы	Нормальн.	Контрол.	Среднее
1	60 проц. < 1 мм + 40 проц. 2—3 мм	50,1	52,10	51,10
2	30 » » + 70 » » »	50,4	50,0	50,2
3	15 » » + 85 » » »	49,08	—	49,08
4	— 100 » » »	47,66	47,80	47,73
5	— 100 » 5—7 мм	40,06	40,04	40,05

Таким образом, влагоемкость почвы закономерно изменялась по вариантам схемы.

Это определение было проверено тщательно другим методом (проф. Копецкого)—закономерность точно подтвердилась в том же виде (при другом количественном выражении).

При этих определениях выявилась и та громадная разница в скорости поднятия капиллярного тока, которая, естественно, должна была иметь место по вариантам нашей схемы.

Почва в цилиндре проф. Копецкого насыщалась водой в следующие сроки:

вариант	1	—	2,25 часа
»	2	—	4,50 »
»	3	—	8,25 »
»	4	—	13,0 »
»	5	—	22,0 »

Это обстоятельство должно было принять к учету особо, в условиях данного опыта и в его своеобразных требованиях в отношении водного режима сосудов.

Определение гигроскопической воды (обычным приемом высушивания при 100—105° С) дало следующую картину (в проц. на абс. с. почву, среднее из 4 определений).

ЭР03482

ДВГНБ

Таблица № 5.

№№ по поряд.	Варианты схемы	%
1	60 <1 мм + 40 проц. 2-3 мм . .	3,25
2	30 » 70 » » . .	3,16
3	15 » 85 » » . .	3,09
4	— 100 » » . .	3,02
5	— 100 » 5-7 мм . .	2,58

Для опыта было взято просо (Оренбургское)—семена отобраны тщательно по величине и весу (всхожесть 97 проц., энергия прорастания 32).

16 мая проросшие семена, тщательно отобранные по величине и общему habitus'у ростка, были высеяны в сосуды по 14 на сосуд на глубину 1.5 см. В последующем было оставлено на сосуд по 7 растений.

Предварительное, до посева, увлажнение сосудов до нормы, было произведено осторожной поливкой сверху в целях более равномерного (см. выше о скорости капиллярного поднятия) по вариантам обеспечения водой молодых растений. Принятые нормы: при «оптимальном» увлажнении — 60 проц. от полной капиллярной влагоемкости, при пониженном — 30 проц. Увлажнение сосудов бездонных зарытых в поле поддерживалось равномерной поливкой всех сосудов по объему.

По тем же соображениям только сверху производилась поливка всех сосудов весь первый месяц после посева, после чего верхняя и нижняя поливка чередовались.

В продолжении опыта велись тщательные и подробные фенологические наблюдения. Измерения роста растений производилось через 5 дней.

Серия А. Увлажнение 60 проц.

Всходы в сосудах появились не одновременно:

Вариант 1 — в продолжении 3 дней дружно
» 2 — » » 3 » »
» 3 — » » 4 » »
» 4 — » » 4—5 дней не дружно
» 5 — » » 4—5 » » »

Дальнейшее развитие совершалось с некоторым запаздыванием фаз для растений на структурной почве:

ЭР03482

Фенологические данные (средн. на сосуд из наблюд. за кажд. раст.)

Таблица № 6.

Вариант	3-й лист	5-й лист	Выбрас. метелки*)	Цветение	Восков. спелост
1	27 мая	4 июня	12,3 июля	?	4 августа
2	27 »	4 »	11,6 »	22 июль	5 »
3	27,5 »	5 »	13,3 »	24 »	6 »
4	30 »	8 »	13,5 »	24,9 »	8 »
5	28 »	7 »	16 »	24,5 »	7 »

Кущения растений почти не было (слабое по вар. 1, 2, 3).

Весьма показательны данные определения высоты растений по пентадам.

Средняя высота растений в см. по пентадам.

Таблица № 7.

Сроки \ Вариант	1	2	3	4	5	Примечание
25 мая . . .	1,85	1,71	1,44	0,55	1,0Q	
30 » . . .	4,13	3,90	2,82	1,67	1,17	
5 июня . . .	6,67	6,51	5,53	4,10	4,25	
10 » . . .	14,25	13,43	11,14	9,92	9,85	
15 » . . .	24,69	24,03	21,49	21,56	19,08	
20 » . . .	6,60	6,90	5,30	5,00	4,90	Выход в трубку. Высота до отгиба листа
25 » . . .	8,20	8,52	8,58	6,28	6,12	
1 июля . . .	9,18	9,24	9,91	10,01	9,54	
6 » . . .	12,62	13,21	13,48	15,75	15,14	
11 » . . .	16,09	17,49	18,99	20,83	19,75	
16 » . . .	32,00	33,52	35,73	39,58	37,38	Высота до конца метелки
21 » . . .	45,00	47,41	48,25	49,07	48,67	
26 » . . .	46,02	48,98	50,24	54,72	51,09	
31 » . . .	46,50	49,57	51,02	55,31	52,16	
6 августа . .	46,77	50,00	52,98	56,92	53,32	
11 » . .	47,57	50,16	53,23	57,94	54,57	

(См. Диагр. № 1).

В начале развития (до 28 июня) перевес по высоте принадлежал вариантам 1, 2, 3, но в последующем устанавливается определенное

*) Фаза сильно растянута. Данные имеют условное значение, представляя вычисленный средний момент.

ЭР03482

РГНБ

и все более резко выраженное отношение—на первом месте вариант 4 и в порядке правильного снижения вар. 5, 3, 2, и 1.

Вычисленный нами прирост растений в высоту по пятидневиям дает картину последовательно по вариантам чередующегося волнообразного его наростания и наглядно иллюстрирует энергию роста растений по вариантам схемы в разные периоды вегетации.

Прирост растений в высоту в см.

Таблица № 8.

Мес. число \ Вариант	1	2	3	4	5	Примечание
Май 18—25	1,85	1,71	1,44	0,55	1,00	Высота до конца листа
„ 30	2,28	2,19	1,38	1,12	0,17	
Июнь 5	2,54	2,61	2,71	2,43	3,08	
„ 10	7,58	6,92	5,61	5,82	5,60	
„ 15	10,44	10.60	10,35	11.64	9,23	
„ 20	6,60	6,90	5,30	5,00	4,90	Выход в трубку— высота до отгиба листа.
„ 25	1,60	1,62	3,28	1,28	1,22	
Июль 1	0,98	0,72	1,33	3,73	3,42	
„ 6	3,44	3,97	3,57	5,74	5,60	
„ 11	3,47	4,28	5,51	5,08	4,61	
„ 16	15,91	16,03	16,74	18,75	17,63	
„ 21	13,00	13,89	12,52	9,49	11,29	
„ 26	1,02	1,57	1,99	5,65	2,42	
„ 31	0,48	0,65	0,78	0,59	1,07	
Август 5	0,27	0,43	1,96	1,61	1,16	
„ 11	0,80	0,16	0,25	1,02	1,25	

(См. диагр. № 2).

Учет урожая дает яркую картину расхождения вариантов. Преобладание по всем элементам учета вариантов почвы структурной резко выявлено. Предлагаемая таблица учета и диаграмма не требуют особых дополнений.

Отметим, что наростание общей массы урожая в сторону почвы структурной сопровождается определенно выраженным в ту же сторону съужением отношения зерна к вегетативной массе (см. диаграмму и расчет в % по таблице). Кроме того, важным является зафиксированный данными учета корневой системы момент падения % отношения весовой массы корневой системы к массе надземной части урожая в направлении от варианта 1 (60% <1 мм) к 4 (100% 2—3 мм) *).

*) Ср. Н. А. Качинский. Корневая система растений в почвах подзолистого типа (Тр. Мосхос в. 7). Издан. Мосхос. 1925 г.

ЭР03482

Учет урожая.

Таблица № 9.

Вариант	ЗНАЧЕНИЕ	Надземная масса (грамм): Зерно — По сосудам	Зерно — В средн.	Вегетативная масса — По сосудам	Вегетативная масса — В среднем	Общий вес — По сосудам	Общий вес — В средн.	Корнев. масса (гр.) — По сосудам	Корнев. масса (гр.) — В среднем	Общая масса урожая — Граммы	Общая масса урожая — %	% отношение зерн. / общ. мас. урож.	% относ. корн. массы / надз. масс.
1	60% < 1мм + 40% 2-3мм	5.21	5.07	7.29	7.10	12.50	12.17	2.68	2,73	14.90	100	34.0	22.4
1а		4.92		6.92		11.84		2.78					
2	30% „ + 70% „	6.80	6.32	8.72	8.11	15 52	14.43	2.68	2.72	17.15	115	36.8	18 8
2а		5.85		7.50		13.35		2.75					
3	15% „ + 85% „	7.00	7.26	9.42	9.04	16.42	16.30	2.81	2.80	19.10	128	38.0	17.1
3а		7.52		8.67		16.19		2.78					
4	100% 2—3 мм	12.32	12.86	13 01	13.22	25.33	26.08	3.00	3.30	29.38	197	43.9	12.6
4а		13.41		13.43		26.84		3 59					
5	100% 5—7 мм	10.04	9.48	11.25	10.50	21.29	19.98	2.98	3.02	23.00	154	40.8	15.1
5а		8.92		9.76		18.68		3.05					

(См. диагр. № 3).

Обратила на себя внимание своим внешним видом корневая система *). Она имела гораздо более сложный habitus на почве структурного состояния (особ. 2—3 мм.). Этот момент мы попытались зафиксировать объективно определением объема **) общего на сосуд и на 1 гр. веса корневой системы каждого варианта.

Объем корневой системы.

Таблица № 10.

Вариант	ЗНАЧЕНИЕ	Объем корн. сист. — На сосуд — Норм.	На сосуд — Контр.	Средн.	Вес гр. корн. сист.	Объем 1 гр. корн. сист.
1	60 % < 1 мм + 40 % 2 — 3 мм	1.50	2.50	2.00	2.73	0.70
2	30 % + 70 „	2.80	3.00	2.90	2.72	1.08
3	15 % + 85 „	3.80	3.20	3.50	2.80	1.25
4	100% 2 — 3 мм	4.80	5.20	5.00	3.30	1.51
5	100% 5 — 7 мм	4.00	4.40	4.20	3.02	1.38

(См. Диагр. № 4).

*) Выбрана из почвы пинцетом, что удавалось сравнительно легко и хорошо сделать.

**) Определение объема сделано методом погружения (во избежание набухания был применен керосин).

ЭР03482

Поливая сосуды ежедневно и по весу мы имели возможность детально проследить водный режим по всем сериям опыта и вариантам.

Водный режим сосудов с растениями рельефно выдвигает закономерность, установленную выше-кривые расходования воды растениями, естественно, следуют параллельно кривым развития вегетативной массы. Таким образом данные водного режима являются хорошим подтверждением выдвигаемой другими данными закономерности.

Испарение воды растениями (среднее за 1 сутки) по пентадам

Таблица № 11.

№ №	Варианты / Месяц и число	1	2	3	4	5
		60% < 1 мм + + 40% 2-3 мм	30% < 1 мм + + 70% 2-3 мм	15% < 1 мм + + 85% 2-3 мм	100% 2-3 мм	100% 5-7 мм
1	Май 16—24	1,2	1,4	1,4	2,4	2,0
2	» по 29	4,6	5,4	8,4	15,8	12,2
3	Июнь 3	9,8	14,2	16,0	33,4	16,8
4	» 8	18,6	20,4	31,0	48,4	34,8
4	» 13	17,2	18,6	26,0	32,0	29,8
6	» 18	20,0	21,6	19,2?	46,2	31,8
7	» 23	24,6	25,6	35,6	64,2	57,6
8	» 28	25,0	25,0	32,0	63,4	54,2
9	Июль 3	39,6	42,8	45,2	80,4	61,0
10	» 8	48,4	51,6	62,0	86,2	69,7
11	» 13	52,8	64,2	77,6	115,4	85,0
12	» 18	111,0	116,0	123,6	138,6	129,8
13	» 23	103,8	93,8	98,6	114,8	97,2
14	» 28	93,4	95,0	89,6	115,2	86,2
15	Август 2	81,4	77,0	78,8	108,4	93,8
16	» 7	64,0	66,8	67,0	100,8	86,0
17	» 12	62,0	62,8	68,0	75,6	69,4
18	» 17	53,4	52,4	63,2	63,8	59,0
19	» 22	25,2	23,6	36,2	61,8	50,0

(См. Диагр. № 5).

Водный режим сосудов без растений следует совершенно определенной закономерности. Минимальное расходование воды в процессах испарения отмечается за почвой, составленной аггрегатами 2—3 мм, и остальные варианты дают в общем хорошо параллелизующиеся кривые в порядке повышения от варианта 5 (5—7 мм) к вар. 3, 2, и 1.

Рост момента распыления, естественно, в порядке определяющей последовательности связан с наростанием момента испарения. Величина

ЭР03482

ЦВГБ

аггрегата в нашем опыте с известного предела сказалась в ту же сторону.

Соотношение кривых общего расходования воды в день сосудами с растениями и без растений установилось следующее. Вершина кривых для сосудов с растениями (вар. 4—190 кб. с., вар. 1—ок. 164 кб. с.) определяется моментом наиболее выраженной транспирации—лежит около 15 июля. Максимум расходования воды почвой (сосуды без растений) лежит около 20 июня, постепенно спускается к 20 июля и далее держится относительно постоянно, снижаясь снова с 17 августа.

Расположение кривых по вариантам уже отмечено. В начале вегетации кривые у сосудов с растениями относительно друг друга расположены также, как у сосудов без растений, но потом с нарастанием момента транспирации переменяют это положение на обратное (около 1—3 июня).

Приводим данные суммарного расхода воды за вегетационный период по расчету на сосуд (a), воды, израсходованной почвой (d—сосуды без растений) и растениями (b=a—d). Общее количество воды, израсходованной за весь вегетационный период по всем вариантам близко (отклонения не выходят за пределы 10 проц.). Между тем количество полезно израсходованной воды—доля растения из общего запаса воды—относительно весьма высока на структурной почве за счет резко уменьшенного непроизводительного расходования воды на испарение почвой.

Расход воды растением и почвой за весь вегетац. период на 1 сосуд.

Таблица № 12.

Варианты	ЗНАЧЕНИЕ	Израсходовано воды			
		a S гр.= 100%	b Раст. гр.	c Раст. %	d Почвой
1	60 проц. < 1 мм + 40 проц. 2-3 мм	11776	4291	36,4	7485
2	30 » » + 70 » »	11297	4399	39,0	6898*)
3	15 » » + 85 » »	11632	4850	41,7	6782
4	100 проц. 2—3 мм	12875	6898	53,6	5977
5	100 » 5—7 мм	11498	5538	48,2	5960

Общее количество израсходованной растениями по различным вариантам почвы воды отвечает кривой общего урожая массы, продуктивность использования воды (транспирационный коэффициент) дает кривую обратного начертания.

*) Прим. Данные испарения воды почвой по вар. № 2 за неск. дней вследствие утери действительных интерполированы.

ЭР03482

Расход воды растениями и транспирационный коэффициент

Таблица № 13.

Вариант	ЗНАЧЕНИЕ	Израсходовано воды растениями				Транспирационный коэффициент
		От всходов до колош.	От колош. до цветен.	От цветен. до созрев.	Всего	
1	60 проц. < 1 мм + 40 проц. 2-3 мм	1198	688	2491	4291	352,5
2	30 » » + 70 » »	1250	699	2450	4399	304,9
3	15 » » + 85 » »	1440	721	2689	4850	297,6
4	100 проц. 2—3 мм	2476	880	3542	6898	264,5
5	100 » 5—7 мм	1790	782	2966	5538	277,2

Переходим к рассмотрению данных опыта поставленного точно по той же схеме, но при пониженном увлажнении (30 проц. от капилл. влагоемкости).

Серия В. Увлажнение 30 проц.

Посев произведен 16 мая.

Условия развития всходов (очевидно водный режим поверхностного слоя почвы), как и в опыте с увлажнением 60 проц., привели к запаздыванию и растянутости периода всходов.

Полные всходы появились по вариантам:

Вариант 1 — 18 мая дружно в 1 день
» 2 — 21 » » » 2 дня
» 3 — 22 » » » 4 »
» 4 — 22 » » » 5 дней
» 5 — 23 » » » 5 »

Дальнейшее развитие совершалось сначала с запозданием в фазах для сосудов с структурной почвой, в последующем к моменту выхода в трубку все сосуды выравнялись, а в момент выбрасывания метелки сосуды с почвой структурной уже обгоняли остальные.

Данные определения высоты растений по пентадам дают в более резкой форме (и при абсолютно уменьшенных высотах) картину опыта с увлажнением 60 проц.

Первое время и здесь (до 13 июня) обгоняют в росте растения по вариантам 1, 2, и 3. Эти данные крывыми не представлены. В последующем обнаруживается и наростает перевес сосудов со структурной почвой и устанавливается последовательность по вариантам 4, 5, 3, 2 и 1. См. таблица № 14 и диаграмма № 6.

ЭР03482

Высота растений в см.

Таблица № 14.

Сроки / Вариант		1	2	3	4	5	Примечание
Мая	29	2,07	1,69	1,35	1,03	0,97	
Июня	2	4,10	3,57	3,32	2,63	2,50	
„	7	6,02	6,14	5,42	4,96	5,10	
„	13	9,79	10,28	10,71	11,20	11,60	
„	20	12,66	13,68	13,93	14.24	14,00	
„	26	4,70	4,92	4,95	5,31	5,13	Высота до отгиба листа. Выход в трубку.
Июля	2	5,79	5,96	6,05	9,30	6,60	
„	8	7,20	7,70	7,79	6,71	8,06	
„	14	8.30	9.70	10,15	13,50	11,22	
„	20	11,60	12,40	12,70	17,20	14,40	
„	26	21,20	23,93	30,15	38,81	32,00	Полная высота.
Август	1	28,40	33,50	34,90	41,75	40,75	
„	7	35,10	39,72	40,50	44,62	42,75	
„	13	37,67	41,12	41,80	45,40	43,90	
„	19	38,88	41,51	42,60	47,55	45,00	
„	25	39,60	42,55	43,70	50,42	45,87	
„	31	39,60	42,55	43.70	50.42	46,87	

(*См. Диагр. № 6*)

Энергия роста растений в разные периоды вегетации по всем вариантам схемы опыта наглядно иллюстрируется таблицей и диаграммой прироста.

ЭР03482

ДВГНБ

Прирост растений в высоту в см.

Таблица № 15.

Сроки	Варианты	1	2	3	4	5
Май	18—28	2,07	1,69	1,35	1,03	0,97
Июнь	29—1	2,03	1,88	1,97	1,60	1,53
„	2—6	1,92	2,57	2,10	2,33	2,60
„	7—12	3,77	4,14	5,29	6,24	5,90
„	13—19	2,87	3,40	3,22	3,04	3,00
„	20—25	3,34	2,53	2,38	5,48	3,54
Июль	26—1	1,09	1,04	1,10	1,40	1,47
„	2—7	1,41	1,74	1,74	2,59	1,46
„	8—13	1,10	2,00	2,36	4,20	3,16
„	14—19	3,30	2,70	2,55	3,70	3,18
„	20—25	9,50	11,53	17,45	21,61	17,60
„	26—31	7,20	9,57	4,75	2,94	8,75
Август	1—6	6,70	6,22	5,60	2,87	2,00
„	7—12	2,57	1,40	1,30	0,78	1,15
„	13—18	1,21	0,39	0,80	2,15	1,10
„	19—24	0,72	1,04	1,10	2,87	0,87

(*См. Диагр. № 7*).

Переходя к учету урожая и наблюдая здесь в общем ту же тенденцию, какая проявилась в опыте с увлажнением 60 проц. устанавливаем здесь (ср. с опытом при 60% увлажнения) при общем снижении урожая, снижение урожая зерна в первую очередь, отчего отношение зерна к вегетативной части урожая расширяется. Вместе с тем это расширение отношения заметно меньше на почве структурной—таким образом тенденция опыта с увлажнением 60 проц. и в этом отношении здесь сохраняется. Так, вычисляя отношения урожаев вегетативной массы по обоим опытам (60% : 30%), имеем для вариантов 100% 2—3 мм 1.33, для зерна—1.62, а для вариантов 60% <1 мм 1.37 для вегетативной массы и для зерна—1.94.

Момент последовательного падения весовой массы корневой системы относительно надземной части урожая в направлении структурного состояния почвы выражен и здесь ясно. Отметим в этом отношении меньшую в этом опыте амплитуду колебаний по вариантам—% отношение корневой массы к надземной при указанной закономерности падения в направленяи структурного состояния почвы все же здесь более постоянно.

ЭР03482

Учет урожая.

Таблица № 16.

Вариант	ЗНАЧЕНИЕ	Надземная масса гр.						Корн. масса гр.		Общ. масса урож.		% отнош. зерна к общей массе урож.	% отнош. корн. мас. к надземн. мас.
		Зерно		Вегет. масса		Общ. вес		По сосудам	Средн.	Гр.	%		
		По сосудам	Средн.	По сосудам	Средн.	По сосудам	Средн.						
1	60% < 1 мм + 40% 2-3 мм	3.00	2.62	7.45	7.05	10.45	9 67	1 22	1.24	10.91	100.0	24.0	12.8
1а		2.25		6.65		8.90		1.27					
2	30% < 1 мм + 70% 2-3 мм	3.84	4.26	7.73	8 14	11.57	12.40	1.50	1.53	13.93	127.7	30.6	12.3
2а		4.68		8.56		13 24		1.57					
3	15% < 1 мм + 85% 2-3 мм	5.71	5.57	9.80	9.55	15.51	15,12	1.62	1.64	16.76	153.6	33.2	10.8
3а		5.44		9 31		14.75		1.66					
4	100% 2 – 3 мм . .	8.21	7.91	11.00	12.08	19.21	20.02	2.02	2.05	22.07	202.3	36.0	10.2
4а		7.68		13.16		20.84		2 09					
5	100% 5—7 мм . .	6.75	6.88	8.71	9.85	15,46	16.73	1.90	1.88	18.61	170.7	36.9	11.2
5а		7.02		11.0		18.02		1,87					

Данные учета объема и веса корневой системы свидетельствуют и в этом опыте об относительном увеличении объема корневой системы в сосудах с почвой структурной, кроме того, если сопоставить данные обоих опытов, выявляется изменение в данном опыте морфологии корневой системы проса (увеличение объема на 1 гр. веса) в условиях пониженного увлажнения.

Вес и объем корневой системы

Таблица № 17.

Вариант	ЗНАЧЕНИЕ	Объем корн. сист.			Вес гр. корн. сист.	Объем 1 гр. корн. сист.
		На сосуд.		Средн.		
		Норм.	Контр.			
1	60 проц. < 1 мм + 40 проц. 2-3 мм	1	1,5	1,25	1,24	1,00
2	30 » » + 70 » »	1,5	2,5	2,00	1,53	1,30
3	15 » » + 85 » »	2,80	3,00	2,90	1,64	1,77
4	100 проц. 2—3 мм	3,20	4,40	3,80	2,05	1,86
5	100 » 5—7 мм	3,20	3,00	3,10	1,88	1,65

(См. диагр. № 9).

Приводим данные испарения воды растениями, вычисленные по пентадам на основании записей ежедневного учета.

ЭР03482

Испарение воды растениями (среднее за 1 сутки по пентадам)

Таблица № 18.

№ №	Вариант / Месяц и число	1	2	3	4	5
		60% < 1мм + + 40% 2-3 мм	30% < 1 мм + + 70% 2-3 мм	15% < 1 мм + + 85% 2-3 мм	100% 2-3 мм	100% 5-7 мм
1	Май 16—1	3,0	4,0	12,0	10,0	7,0
2	Июнь 2—8	5,7	8,0	7,0	10,7	8,0
3	» 13	11,8	13,0	17,4	28,0	24,2
4	» 18	20,0	19,0	21,2	22,2	17,2?
5	» 23	19,8	27,6	33,0	31,4	30,4
6	» 28	20,8	25,4	30,4	46,4	32,4
7	Июль 3	20,6	28,0	31,2	51,4	43,2
8	» 8	19,4	28,4	29,0	59,2	43,4
9	» 13	18,4	37,6?	26,4	34,6	28,6
10	» 18	30,8	35,6	42,4	56,4	54,4
11	» 23	66,2	80,2	88,4	115,0	112,6
12	» 28	63,2	94,4	100,4	107,4	101,0
13	Август 2	50,4	57,2	70,6	64,4	63,6
14	» 7	46,6	57,0	72,2	80,2	71,2
15	» 12	30,0	33,6	47,6	56,0	46,8
16	» 17	23,4	23,0	30,8	34,6	33,0
17	» 22	27,8	32,6	35,2	36,2	32,0
18	» 27	32,6	36,6	40,4	39,0	38,2
19	» 31	17,3	22,3	22,0	21,7	22,3

(См. диагр. № 10).

Эти данные испарения воды растениями являются хорошим контролем, закрепляющим прочность данных учета других элементов наблюдаемого в опыте процесса.

Количество израсходованной растениями воды за вегетационный период и транспирационный коэффициент по вариантам выражаются следующими данными.

Расход воды растениями и транспирационный коэффициент.

Таблица № 19.

Вариант	ЗНАЧЕНИЕ	Израсходовано воды растениями				Транспирационный коэффициент
		От всходов до колошен.	От колошен. до цветения	От цветения до созревания	Всего	
1	60 проц. < 1 мм + 40 проц. 2-3 мм	747	571	1211	2529	261,5
2	30 » » + 70 » »	977	612	1642	3231	260,6
3	15 » » + 85 » »	1034	621	2060	3715	245,7
4	100 проц. 2—3 мм	1347	752	2350	4449	222,2
5	100 » 5—7 мм	1115	725	2126	3966	237,0

ЭР03482

Опыт в бездонных сосудах в поле.

Сосуды были взяты значительно большего объема сравнительно с Вагнеровскими сосудами применявшимися в первых двух опытах— их емкость в отношении абсолютно сухой почвы—10000 гр. Сосуды были зарыты заподлицо с почвой на поле среди посева проса.

Посев был произведен 15 мая, но случайное повреждение растений заставило пересеять сосуды; по этой причине мы имели всходы только 11 июня. В появлении всходов наблюдалась та же картина, что и в первых двух опытах (запаздывание и неодновременность всходов на почве структурной). Прореживание растений было сделано 20 июня.

По высоте растений и здесь в первое время (2, 3 недели) сосуды с почвой структурной заметно отставали, но потом также, как и в первых опытах, сосуды поменялись местами и заняли тот же порядок.

Высота растений в см.

Таблица № 20.

Месяц и число / Вариант		1	2	3	4	5	Примечание
Июнь	16	2,45	2,42	1,84	1,40	1,50	
»	22	2,60	3,15	2,47	2,25	2,62	
»	28	3,40	3,65	2,89	3,12	2,82	
Июль	4	4,80	5,00	5,15	5,65	5,27	
»	10	7,27	8,22	8,32	9,50	9,40	
»	16	11,40	11,70	11,92	13,35	13,02	
»	21	4,00	4,45	5,01	6,25	6,13	До отгиба листа
»	26	5,65	5,85	7,01	7,61	7,35	
Август	1	10,06	10,52	12,90	15,61	13,25	
»	6	14,92	15,00	16.66	21,25	18,50	
»	11	16,97	18,00	19,00	24,06	20,60	
»	16	28,45	30,33	32,33	40,20	35,78	
»	21	37,56	40,95	43,43	52,34	47,51	
»	26	43,31	46,82	50,27	62,93	54,52	
Сентябрь	1	46,00	50,06	52,22	63,93	56,53	
»	6	46,31	51,01	53,01	64,65	57,24	

(См. диагр. № 11).

Данных прироста по этому опыту ввиду большей здесь ясности и простоты картины мы не приводим. Общий их характер таков, что, в отличие от первых двух опытов, кривые прироста ведут себя здесь по всем периодам гораздо более спокойно с постоянным и правильным

ЭР03482

превышением прироста в сторону структурного состояния почвы (вершина — вариант 100 проц. 2—3 мм).

Данные учета урожая приводятся в этом опыте пересчитанными на 7 растений (число растений в малых сосудах).

При несколько повышенном, сравнительно с опытами в малых сосудах, урожае здесь можно отметить и большую резкость расхождения по вариантам.

Общая закономерность данных учета урожая сохраняется и здесь та же — положительное последовательное изменение данных в направлений структурного состояния почвы. Диаграмма учета урожая этого опыта весьма приближается по характеру к таковой опыта с увлажнением 60 проц. Отметим здесь более широкое сравнительно с указанным опытом отношение зерна к вегетативной массе, но и здесь оно также отчетливо съуживается в направлении, структурного состояния почвы. Отношение корневой массы к надземной части урожая приближается здесь по типу кривой к опыту с пониженным увлажнением.

Данные изменений объема корневой массы позволяют и в этом опыте отметить увеличение объема на единицу веса корневой системы растений на разностях почвы структурной.

Учет урожая.

Таблица № 21.

№ №	ЗНАЧЕНИЕ	Надземная масса урожая: Зерно — На сосуд	Зерно — Среднем	Вегетат. масса — На сосуд	Вегетат. масса — Среднем	Общий вес — На сосуд	Общий вес — Среднем	Корнев. масса гр. — На сосуд.	Корнев. масса гр. — Среднем	Общая масса урожая — Грами	Общая масса урожая — %	% отношен. зерна / Общ. массе урожая	% отнош. корн. массы / Надземн. массе
1	60% < 1 мм + 40% 2-3 мм	5,42	5,01	9,40	8,98	14,82	14,00	2,33	2,27	16,27	100	30,78	16,2
1а		4,61		8,57		13,18		2,22					
2	30% < 1 мм + 70% 2-3 мм	8,05	7.00	11,63	10,99	19,68	18,49	2,74	2,79	21,28	130,8	32,89	15,1
2а		6,95		10,35		17,30		2,85					
3	15% < 1 мм + 85% 2-3 мм	9,75	9,35	12,15	12,05	21,90	21,40	3,35	3,18	24,58	151,0	38,04	14,9
3а		8,95		11,95		20,90		3,02					
4	100% 2-3 мм	14,31	14,65	15,00	15,57	29,31	30,23	4,06	4,09	34,32	210,9	42,68	13,5
4а		15,00		16,15		31,15		4,12					
5	100% 2-3 мм	11,45	11,86	12,89	13,64	24,34	25,50	3,65	3,78	29,28	180,0	40,49	14,8
5а		12,27		14,40		26,67		3,92					

(*См. диагр. № 12*).

ЭР03482

Данные относительно корневой системы по этому опыту должны быть принимаемы с оговоркой, т. к. частично корневая система могла уйти и за пределы сосуда (хотя бы и в незначительном, сравнительно, количестве).

Объем корневой системы

Таблица № 22.

Вариант	ЗНАЧЕНИЕ	Объем корневой системы			Вес гр. корн. сист.	Объем 1 гр. корн. сист.
		На сосуд.		Средн.		
		Норм.	Контр.			
1	60 проц <1 мм+40 проц. 2—3 мм	3,5	2,5	3,0	2,27	1,32
2	30 » » +70 » »	3,6	4,4	4,0	2,79	1,43
3	15 » » +85 » »	5,20	4,80	5,0	3,18	1,57
4	100 проц. 2—3 мм	6,5	7,0	6,75	4,09	1,65
5	100 » 5—7 мм	5,8	6,0	5,9	3,78	1,56

(См. диагр. № 13).

В заключение анализа данных по всем опытам в вегетационных сосудах приводим общую сводную таблицу учета урожая и его всесторонней обработки. (Таб. № 23 см. на стр. 22).

Все данные приведенных опытов в сосудах говорят о том важном значении, которое принадлежит структурному состоянию почвы в ряду элементов, слагающих ее культурное значение.

В процессе обработки данных опытов за 1924 г. и в целях поверки основных выводо по ним лабораторией общего земледелия ГДУ был проведен весною 1927 г. (март-апрель) лабораторной обстановке краткосрочный опыт также с просом, но на почве уже другого ти па—слабоподзолистая почва склона, хорошо развитая пырейная залеж (дол. р. Лянчихэ, терр. оп. ст. ГДУ.). Сравнивались варианты № 1 (7-5 мм). № 2 (3-1 мм), № 3 (1/2-1/4 мм) и № 4 (< 1/4 мм). Приводим данные учета (растения убраны в стадии кущения).

№ №	Элементы учета / Варианты	Высота растен. см.	Вес сухой массы гр.			Отнош. % корн. массы к надземн.
			Общий вес растен.	Вес надземн. части	Вес корнев. массы	
1	5—7 мм . . .	10,4	0,193	0,118	0,074	62,2
2	1—3 мм . . .	14,9	0,286	0,198	0,088	44,4
3	1/4—1/2 мм . .	13,0	0,254	0,190	0,064	33,7?
4	< 1/4 мм . . .	11,9	0,187	0,125	0,062	49,6

При иных, естественно, абсолютных значениях общий характер явления, как это мы видим, остается тем же самым.

ЭР03482

Сводная по учету урожая по опытам в сосудах

Таблица № 23.

Варианты	Общая масса урожая: Абсолютн. 30%	60%	Полев.	Относит. 30%	60%	Полев.	Надземная масса урожая: Зерно: Абсолютн. 30%	60%	Полев.	Относит. 30%	60%	Полев.	Вегетативн. масса: Абсолютн. 30%	60%	Полев.	Относит. 30%	60%	Полев.
60% < 1 мм + 40% 2—3 мм.	10,91	14,90	16,27	100	100	100	2,62	5,07	5,01	100	100	100	7,05	7,10	8,98	100	100	100
30% » + 70% » .	13,93	17,15	21,28	127,7	115	131	4,26	6,32	7,00	163	125	140	8,14	8,11	10,99	115	114	122
15% » + 85% » .	16,76	19,10	24,58	154	128	151	5,57	7,26	9,35	213	143	187	9,55	9,04	12,05	135	127	134
100% 2—3 мм . .	22,07	29,38	34,32	202	197	211	7,91	12,86	14,65	303	254	293	12,08	13,22	15,57	171	186	173
100% 5—7 мм . .	18,51	23,00	29,28	171	154	180	6,88	9,48	11,96	262	187	237	9,85	10,50	13,61	140	148	152

Варианты	Корневая масса: Абсолютн. 30%	60%	Полев.	Относит. 30%	60%	Полев.	% отношение зерна к общей массе урожая 30%	60%	Полев.	% отношение корнев. массы к надземной массе 30%	60%	Полев.	Объем: 1 грамма корн. системы: Абсолют. 30%	60%	Полев.	Относит. 30%	60%	Полев.	Корн. массы обслуж. 1 гр.надз. массы: Абсолютн. 30%	60%	Полев.	Относит. 30%	60%	Полев.
60% < 1 мм + 40% 2—3 мм.	1,21	2,73	2,27	100	100	100	24,0	34,0	30,8	12,8	22,4	16,2	1,00	0,70	1,32	100	100	100	0,128	0,157	0,214	100	100	100
30% » + 70% » .	1,53	2,72	2,79	123	100	123	30,6	36,8	32,9	12,3	18,8	15,1	1,30	1,08	1,43	130	154	108	0,160	0,203	0,216	125	129	101
15% » + 85% » .	1,61	2,80	3,18	132	103	140	33,2	38,0	38,0	10,8	17,1	14,9	1,77	1,25	1,57	177	179	119	0,191	0,213	0,234	149	136	109
100% 2—3 мм . .	2,05	3,30	4,09	165	121	180	36,0	43,9	42,7	10,2	12,6	13,5	1,86	1,51	1,65	186	216	125	0,190	0,1903	0,223	148,9	121	104
100% 5—7 мм . .	1,88	3,02	3,78	152	111	170	36,9	40,8	40,5	11,2	15,1	14,8	1,65	1,38	1,56	165	197	117	0,185	0,208	0,231	144	132	108

ЭР03482

Представлялось интересным далее проследить изнашиваемость структурного состояния почвы в курльтуре-процесс разрушения аггрегатного состояния почвы, хотя бы в условиях вегетационного опыта.

Вся почва из сосудов после уборки урожая была весьма осторожно извлечена, подсушена и после тщательной ручной выборки корневой системы точно рассеяна в приборе Вейнцирля.

Разрушение структурного состояния почвы за вегетационный период (в %).

Таблица № 24.

Варианты	Элементы учета / Варианты	Разрушено структ. элементов по весу в проц. к весу почвы в сосудах						
		Увлажнение 60 проц.			Увлажнение 30 проц.			Сосуды в поле
		Сосуды без растений	Сосуды с растениями	Превышение	Сосуды без растений	Сосуды с растениями	Превышение	Сосуды с растениями
1	60 проц. < 1 мм + 40 проц. 2—3 мм	15,58 (39)	23,51 (59)	7,93	9,33 (23)	17,42 (44)	8,09	25,75 (64)
2	30 проц. < 1 мм + 70 проц. 2—3 мм	14,92 (21)	25,94 (37)	11,02	10,21 (15)	17,57 (25)	7,36	27,41 (39)
3	15 проц. < 1 мм + 85 проц. 2—3 мм	15,02 (18)	26,48 (31)	11,46	11,09 (13)	18,14 (21)	7,05	29,14 (34)
4	100 проц. 2—3 мм	14,06	25,0	10,94	9,98	16,8	6,82	29,96
5	100 проц. 5—7 мм	18,09	29,65	11,56	13,84	24,63	10,79	31,04

Стойкость аггрегатов крупных — 5-7мм сравнительно с аггрегатами 2-3 мм, естественно, оказалась меньшей. По всем опытам определяется резкое возрастание разрушения при подмешивании к аггрегатам пыли (см. цифры в скобках — %-ное количество разрушенной почвы, отнесенное к исходному для каждого варианта количеству структурной почвы).

Зависимость раз рушения структурного состояния почвы от количества действующей воды резко определенная. Разрушение в полевой обстановке оказалось заметно выше (дожди и проч.). Значение растений в отношении структурного состояния почвы в рассматриваемых опытах определяется, повидимому, как защитное. (см. табл. № 25).

ЭР03482

Разрушение структурного состояния почвы в сосудах с растениями и без них.

Таблица № 25.

№ №	Элементы учета / Варианты	Сосуд без растения			Сосуд с растениями				
		a Расход воды	в Разрушено почвы проц.	с в/а	d Расход воды	e Разрушено почвы проц.	Превышение d — a	Превышение e — в	e — в / d — a
4	100 проц. 2 - 3 мм . .	5977	14,06	0,0023	12875	25	6898	10,94	0,0016
5	100 проц. 5—7 мм . .	5960	18,09	0,0030	11498	29,65	5538	11,56	0,0021

Полевой опыт на малых делянках.

Этот опыт имеет косвенное отношение к рассматриваемому вопросу, но тем не менее может быть использован и в этом отношении.

В задачу опыта входило проследить развитие растения (овса) и главным образом установить характер развития его корневой системы в условиях: а) нормальных, б) распыления почвы, в) удобрения (P_2O_5 2 п. на к. д. — поверхностно внесенный суперфосфат 16 проц.), г) полива (4 раза за период — при начале кущения, перед выбрасыванием метелки, во время цветения из расчета по пахотному горизонту каждый раз до состояния насыщения капиллярной влагоемкости + стекание + испарение примерно за $^1/_2$ периода), д) полив + удобрение (P_2O_5 2 п.).

Опыт поставлен на делянах 2 к. м. при тройной повторности со штандартом — нормальная делянка без привнесения факторов (6 делянок), учтена возможность бокового влияния делянок (широкие защитные полосы — 2.7 м.).

Участок под опыт был взят в поле хозяйственного посева; он был вспахан осенью на 4 в. Почва — чернозем. Гориз. А — 40 см. темный слегка буроватый (во влажном состоянии ниже пахотного горизонта почти черный), пылевато-зернистый; переходный горизонт «В» — 30 см., очень постепенно переходит языками в нижележащий «С» — глинистый буровато-желтый. Структурное состояние пахотного горизонта (18 см. было таково: Элементов <1 мм — 33°, 1-2 мм — 22.6%, 2-3 мм — 13%, 3-5 мм — 14.2%, 5-7 — 15.9%.

Распыление почвы было произведено до посева при помощи граблей. Степень распыления оказалась незначительной. Количественно момент распыления был определен тотчас после снятия урожая. Все варианты опыта были в этот момент в этом отношении в следующем состоянии (среднее из шести определений (по 2 для повторности) для горизонта 4 в., прибор Вейнцирля).

ЭР03482

Таблица № 26.

№ №	Элементы / Делянки	<1 мм	1—2 мм	2—3 мм	3—5 мм	5—7 мм
1	Нормальная . . .	33,9	22,7	13,3	14,2	15,5
2	Удобренная . . .	34,4	25,3	10,7	12,9	18,1
3	Поливная . . .	33,8	22,2	11,3	13,1	19,1
4	Распыленная . . .	40,5	26,4	11,5	12,5	9,2

Тоже определение проделанное для горизонта 2 вершка для делянок нормальной и распыленной дало:

Таблица № 27.

№ №	Элементы / Делянки	<1 мм	1—2 мм	2—3 мм	3—5 мм	5—7 мм
1	Нормальная . . .	27,3	22,3	11,0	13,3	25,9
2	Распыленная . . .	34,0	28,1	11,4	12,3	15,1

Недостаточно распылив мы вместе с тем, очевидно, дали этим делянкам и некоторый плюс неизбежным подсушиванием почвы. Посев ручной при определенном (по счету) количестве семян (всхожесть 94%, энергия прорастания 29, отобраны по весу сотнями), точно определенной площади питания (25 кв. с.) на одну и туже глубину (6 см.) при помощи специальной рамы был произведен в 2 дня (делянки для очередей соответственно подобраны в целях сохранения чистоты опыта).

В течении всего периода вегетации велись подробные фенологические наблюдения. Они заключались в определении фаз, наблюдениях развития растений и измерении высоты по пентадам. Все наблюдения были приурочены к зафиксированным на каждой делянке «модельным» растениям (по 50 на каждой делянке) они же при учете урожая составили «модельный» (пробный) сноп, который был учтен особо от урожая целой делянки. Переходя к изложению полученных результатов мы будем главным образом останавливаться на моменте распыления отмечая остальное лишь в качестве фона (в данных таблиц и кратк. замечаниях).

ДВГНБ

ЭР03482

Всходы появились по всем делянкам дружно 8 мая и 10 были отмечены полные всходы.

В наступлении фаз никакой разницы по всем неполивным делянкам не было до момента полной спелости 20 июля. Поливные, естественно, отклонились, упредив неполивным в кущении (3 дня) и при выходе в трубку (1 д.) и систематически запаздывая с момента выбрасывания метелки (к моменту спелости 7 дней).

Данные влажности почвы определенной 5 раз за период, свидетельствуют, что все делянки начали свое развитие в совершенно тождественной в этом отношении обстановке. Второе определение (кущение) показало падение сравнительно с нормальной делянкой влажности почвы на расспыленной делянке. Последующие определения дают не расходящиеся цыфры. Влажность почвы делянок с поливом стоит высоко и свидетельствует о постепенном увлажнении все более глубоких горизонтов.

Влажность почвы %.

Таблица № 28.

Глубина см. \ Делянки		Нормальн.	Распыленн.	Полив.
2 мая	10	24,3	25,2	25,1
	25	27,6	27,9	28,1
	50	23,9	23,9	24,2
27 мая	10	21,2	15,6	24,1
	25	22,1	19,4	25,6
	50	21,5	22,0	24,5
	100	14,1	13,7	13,0
9 июня	10	11,6	11,8	14,5
	25	11,7	13,3	14,5
	50	13,5	12,1	15,9
23 июоя	10	10,7	10,3	12,5
	25	12,1	12,3	15,0
	50	12,7	12,6	14,5
	75	12,0	11,6	12,1
	100	12,2	12,9	14,1
24 июля	10	9,4	9,3	14,3
	25	11,6	10,6	14,0
	50	11,8	12,0	14,3
	75	12,2	10,8	13,4
	100	12,0	11,2	14,3

Переходя к наблюдениям развития растений констатируем и в этом опыте угнетающее действие распыления почвы, хотя распыление и было выражено здесь, как это отмечено выше, слабо.

ЭР03482

ДВГНБ

Прежде всего об этом свидетельствуют данные определения высоты растений (среднее из 50 измерений модельных растений для каждой делянки, для нормальн. делянки среднее для 6, остальных среднее для 3 делянок).

Средняя высота растений в см.

Таблица № 29.

Сроки / Вариант		Нормальн.	Удобрен.	Распылен.	Полив.	Полив. + удобр.	Примечание
Май	11	4,0	4,0	3,7	4,0	4,1	
»	17	11,2	11,3	10,6	11,4	11,5	
»	22	14,0	15,0	12,1	15,8	16,7	
»	28	19,6	21,1	17,5	23,1	24,2	
Июнь	3	24.1	26,7	21,4	32,0	34,4	
»	3	6,0	6,0	5,9	8,3	8,3	Выход в трубку
»	8	10,5	10,6	9,7	13,4	13,9	
»	14	18,8	20,4	18,1	25,3	26,5	
»	20	30,8	32,9	29,6	37,6	47,1	Выбр. метелки
		33,8	35,4	31,2	42,7	49,7	
»	26	36,9	39,6	33,1	48,6	57,6	
Июль	2	40,8	43,6	36,9	59,6	70,7	
»	8	42,9	45.9	38,9	63,1	74,7	Молочн. спел.

(См. Диагр. № 14).

Вычисление прироста в высоту дает во всех случаях снижение в сторону делянок с распыленной почвой.

При уборке урожая общее количество растений на каждой делянке было подсчитано и урожай модельных растений был учтен особо. По урожаю модельных растений был вычислен урожай на 1 растение и на всю площадь каждой делянки по действительному числу растений на ней.

Кустистость растений в момент уборки по всем вариантам была равна 1.

ЭР03482

Учет урожая по расчету на 1 раст.

Таблица № 30.

№ №	Элементы учета / Варианты	Надземная масса урожая					
		Зерно		Вегетат. масса	% отношения зерна к вегет. м.	Общий урожай	
		Гр.	%	гр.		Гр.	%
1	Нормальная . . .	0,315	100	0,574	55	0,889	100
2	Удобренная . . .	0,338	107,3	0,639	53	0,977	110
3	Распыленная . . .	0,258	81,9	0,494	52	0,752	84
4	Полив.	0,957	303,8	1,366	70	2,323	261
5	Полив. + удобрен. .	1,077	341,9	1.480	73	2,557	288

Учет урожая на площадь делянки.

Таблица № 31.

№ №	Элементы учета / Варианты	Число раст. на 1 дел.	Надземная масса урожая							Корнев. масса на делян. гр.	Отношение %: корн. массы / надзем. массы
			Зерно		Вегет.	Общая масса		Абс. вес 1000 зол.	Пленчатость		
			Гр.	%	Масса	Гр.	%				
1	Нормальная . . .	593	186,8	100	341,6	528,4	100	25,4	30	159,5	30,2
2	Удобренная . . .	588	198,7	106	369,9	568,6	108	26,8	30	200,0	35,1
3	Распыленная . .	637	164,3	88	314,7	479,0	91	23,6	30	156,0	32,3
4	Полив.	659	630,7	333	900.1	1530,8	289	27,6	26	282,5	18,4
5	Полив. + удобрен. . .	635	683,9	366	939,8	1623,7	307	28,0	26	312,0	17,9

(См. Диагр. № 15).

Приведенные данные учета урожая позволяют и в этом опыте отметить момент распыления почвы отрицательно.

Должно привести здесь замечание приведенное выше о том, что распыление было дано слабое. С другой стороны момент подсушивания почвы в процессе распыления, конечно имел место и его положительное влияние должно было наложиться на отрицательное влияние распыления, сглаживаться до известной степени последнее. В ряде на-

ЭР03482

ЛВГНБ

ших опытов с высушиванием над тою же почвой (вегетационным метедом) мы убедились в весьма резком положительном действии этого фактора.

Данные учета урожая, приведенные в таблицах и диаграммах, констатируют в отношении распыления почвы следующие моменты: а) сокращение общей мощности развития растения, в) расширение отношения зерна к вегетативной части, с) падение абсолютного веса зерна, д) увеличение отношения корневой массы к надземной части растения.

Все эти моменты зафиксированы были и в уже приведенных нами вегетационных опытах с просом (кроме неучтенного там абс. веса зерна).

Обращая внимание на действие остальных участвовавших в этом опыте факторов, как на фон сопоставления нормального и распыленного состояния почвы и констатируя понятную резкость положительного действия увлажнения (особенно для данного вегетационного периода, резко засушливого) отметим здесь, что действие этого фактора по всем элементам учета лежит в ту же сторону, куда направлено и отклонение нормального состояния почвы сравнительно с распыленным. Констатируем в этом отношении резкое относительное падение массы корневой системы (выбранной на глубину 1 метра из монолита сечением по верху 20×20 см.—в таблице приводится перечисление на площадь делянки), не менее резкое повышение отношения зерна к вегетативной части в урожае, рост абсолютного веса зерна. Внесение удобрения без сопутствующего увлажнения в условиях засухи, естественно, не могло дать большого положительного эффекта—данные по учету корневой массы при сопоставлении с данными учета зерна и вегетативной части свидетельствуют скорее о затруднительном положении растений на делянках удобренных сравнительно с нормальными. Удобрение на фоне увлажнения, естественно, подняло положительно действие последнего по всем элементам учета.

Обращает на себя вниманне соотношение общего количества растений по делянкам:

а) оно больше на делянках поливных а распыленных

в) внесение удобрения (P_2O_5) количество растений на делянке сокращало.

Кроме рассмотренных нами отношений в данном опыте нас интересовало развитие корневой системы растений по горизонтам почвенного монолита в условиях действия участвовавших в опыте факторов. Монолиты (20×20×100 см.). брались со всех вариантов (для этого в схему опыта были дополнительно включены специальные делянки) в момент полного цветения растений. Бралось по два монолита с делянки—один для получения корневой системы в целом состоянии, другой размывался отдельнымн горнзонтами. Размывание производилось весьма осторожно и тщательно с контролем ряда сит (3,2 и 1 мм).

ЭР03482

Приводим данные послойного распределения корневой системы растений.

Распределение корневой системы по горизонтам (в гр. и %).

Таблица № 32.

Варианты / Глубина см.	Нормальн.		Удобрение		Распылен.		Полив.		Полив. + удобрение	
	Гр.	Проц.	Гр.	Проц.	Гр.	Проц.	Гр.	Проц.	Гр.	Проц.
0—10	0,70	21,94	1,00	23,8	0,95	30,45	2,2	38,94	2,25	36,06
10—20	0,50	15,67	0,55	13,09	0,50	16,03	0,90	15,93	1,30	20 83
20—30	0,35	10,97	0,50	11,90	0,30	9,61	0,50	8,85	0,45	7,2[illegible]
30—40	0,35	10,97	0,35	8,33	0,30	9,61	0,45	7,96	0,45	7,21
40—50	0,35	10,97	0,35	8,33	0,30	9,61	0,40	7,08	0,40	6,41
50—60	0,32	10,03	0,35	8,33	0,25	8,01	0,35	6,19	0,32	5,13
60—70	0,25	7,84	0,30	7,14	0,25	8,01	0,30	5,31	0,32	5,13
70—80	0,20	6,27	0,30	7,14	0,12	3,84	0,25	4,43	0,30	4,81
80—90	0,12	3,76	0,25	5,95	0,10	3,21	0,20	3,54	0,25	4,00
90—100	0,05	1,57	0,25	5,95	0,05	1.60	0,10	1,77	0,20	3,20
0—100	3,19	99,99	4,20	99,96	3,12	99,98	5,65	100	6,24	99,99

(См. диагр. № 16).

Приводя эти данные мы сознаем все те затруднения с точки зрения методологии изучения в монолитах корневой системы растений, которые обязывают к известной осторожности суждений. Нам лично пришлось при исследовании вопросов структурообразования различными пластообразователями на залежи, а также вопросов изменений морфологии корневой системы растений в условиях разных почв близко натолкнуться на эти затруднения.

Тем не менее нам кажется, что, имея ввиду достаточное уже наличие данных о большой пластичности (в смысле изменений) корневой системы растений с одной стороны, и с другой — безусловную невозможность подходить к вопросам жизни почвы в условиях культуры и вопросам культуры почвы (должно смотреть и шире,—беря те же отношения и в условиях естественного состояния почвы) вне изучения отношений расстения и почвы в самой почвенной среде, вопросы изучения корневой системы и ее жизни должны ставиться в настоящее время как можно шире и глубже. Может быть уже можно бы-

ЭР03482

ло бы теперь имеющиеся об изменениях корневой системы растений в разных условиях данные возможно шире использовать в агрономическом исследовании, как для целей их проверки так может быть и в качестве одного из весьма серьезных оснований суждения о наблюдаемом вегетационном процессе (соотношения массы корневой и надземной, изменения объема корневой системы). Крайне настоятельной является необходимость исследований в области методики изучения корневой системы.

Наша методика[1]), разработанная нами в 1922—23 г. при изучении корневой системы пластообразователей в условиях прииртышской полосы «тучных» черноземов, в существенных чертах сводится к следующему. Берется два монолита на требуемую глубину (у нас 1 метр), один из них по горизонтам (для чернозема мы брали через 10 см., др. почв по генетическим) сечением по верху 20×20 см. с тщательной поверкой правильности параллелипеда шаблоном[2]) В дальнейшем мы практиковали сначала только размывание (после предварит. размачивания) тонкой струей (крайне длительная операция) с контролем уходящей воды через ряд сит — 3,2 и 1 мм. (повидимому необходимо ввести и более тонкие сита $^1/_2$ мм), потом стали практиковать и разборку образцов в ручную (для вегет. сосудов, также горизонтов слишком связных и плотных).

Важным моментом при исследовании корневой системы мы считали бы изучение ее объема.

Момент взятия образцов не должен переходить для однолетников дальше полного цветения. Специально поставленным опытом с оз. рожью нам пришлось с очевидностью убедиться, что к моменту созревания корневая система растения (в усл. Омского оп. поля) почти совершенно разрушалась. Для многолетников (злаки) мы также пытались с определенностью установить явление отмирания и разрушения корневой системы, но здесь оно оказалось гораздо более сложным (момент связи каждого поколения побегов с соотв. частью корневой системы) и вопрос пока не разъяснен; поэтому и здесь из предосторожности мы старались брать корневую систему в момент цветения[3]).

Переходя к данным приведенной таблицы корневой системы по горизонтам в разбираемом опыте мы должны, естественно, относиться к ним по приведенным соображениям с гораздо большей осторожностью, чем к соответствующим данным по вегетационным опытам в сосудах.

---

[1]) Мы использовали идею метода предложенного французскими учеными Мюнцем и Жираром.

[2]) Для взятия образцов изготовлялись спец. ящики с концевой верхней и одной боковой стенками на винтах.

[3]) По методике изучения корневой системы из русской литературы кроме, прежних исследований Ротмистрова (Одесское оп. поле 1909 г. и спец. издание), Соколовского (тр. Полт. оп. ст. 1913 г.), Модестова (изв. М. С. Х. И. 1915 г. кн. 4), Воробьева (С. х. и Лес. 1916 г.), Сазанова (тр. Сумской оп. ст), Пушкарева (тр. Ростово-Нахичеванский с.-х. оп. станции, см. в посл. время весьма интересные исследования Качинского (тр. Мосхос. вып. 7, 1925 г.).

ЭР03482

С этим предварительным замечанием мы хотели бы отметить по этим данным следующие моменты:

А. В отношении момента распыления сравнительно с нормальным состоянием почвы:

а) Передвижение при распылении поверхности почвы корневой системы (масса по весу) к поверхностным горизонтам (см. особенно для горизонта 0—10 см.).

в) Соответствующее падение (ср. с нормальн.) массы корневой системы по горизонтам в глубину.

(См. Диагр. № 16).

В. В отношении фона:

Аналогичное явление преимущественного в верхних горизонтах расположения корневой системы в случае увлажнения почвы сверху в особенности, а также и в случае внесения удобрения в поверхность.

В отношении отмеченной аналогии действия факторов мы со всею осторожностью как возможное объяснение выдвинули бы в отношении влияния распыления момент обогащения поверхностного слоя при его подсушивании, неизбежно связанном с операцией распыления. С обратным значением возможно влияние фактора аэрации (расспыление при поверхностной заделке удобрения и заиление при поливе). Недостаточная расчлененность явления в данном случае налицо.

В конечном выводе, возможно, мы должны предположить в случае тождества условий для нормального и расспыленного состояния почвы гораздо более резкое расхождение данных (падения плодородия в сторону распыления) сравнительно с тем, какое зафиксировано данными по учету развития и урожая растений в данном опыте. Отметим к этому же условность нашего термина «нормальное» состояние (см. табл. структурного состояния почвы пред опытом).

Переходим к изложению результатов опыта в поле на больших делянках. Здесь фактор расспыления внесен был уже в форме и масштабе очень близких к условиям обычной практики.

Полевой опыт на больших делянках.

Опыт имел назначение проверить может ли сказаться определенное влияние момента распыления почвы в масштабе несколько утрированного применения одного из распространенных приемов обычной практики в том сложном комплексе разнозначных и многочисленных влияний, в каком сочетаются факторы всякого полевого опыта. Фактор, влияние которого определенно чувствуется в процессе сложного и многоразлично переплетающегося действия многих факторов, не может не быть важным. И это тем более должно быть так, чем в меньшей количественно дозе данный фактор введен.

Мы взяли в опыт участок широкорядного двустрочного посева яр. пшеницы Ноэ. Выбор участка был произведен по всходам, так что

ЭР03482

однородность его могла быть установлена кроме прочих признаков (рельеф и пр.) еще и по состоянию (количество всходов их общее состояние) растений. Предшествующая на данном поле культура—широкорядное просо. Вспашка под пшеницу в сентябре 1923 г. плугом Сакка на глубину $4^1/_2$ в. Весеннее боронование в один след первое 23 второе 29 апреля. Норма высева $6^1/_2$ пд. на к. д., расстояние между лентами 7 в., между рядами 2 в. Направление рядов SSO—NNW. Глубина заделки—$1^1/_2$ в. Посев произведен 1 мая, 4 мая семена дали ростки и к 8 мая поле имело дружные ровные всходы. Избранный по всходам участок был разбит на 4 делянки по 60 кв. с. для двух вариантов, делянки коих расположились диагонально. Распыление было введено в форме несколько усиленного применения на соответствующих делянках междурядной обработки ручным планетом.

Таковое на нормальных делянках было применено один раз (4/VI) на распыленных 6 раз (25/V, 10/VI, 15/VI, 25/VI, 1/VII и 8/VII). Засоренность участка не велика—преобладали среди сорняков Convolvulus arvensis и Mulgedium tataricum.

Для того, чтобы возможно более основательно зафиксировать процесс мы ввели для этого опыта особо подробное фенологическое наблюдение.

Пользуясь этим материалом можно детально просмотреть, как на совершенно однородном исходном фоне процесса начинает сказываться влияние междурядной обработки сначала в положительную сторону; в дальнейшем это влияние постепенно начинает сказываться в отрицательную сторону и таковым уже определенно сказывается к концу в элементах учета урожая.

Фенология пшеницы.

Таблица № 33.

Элементы учета / Варианты	Всходы			Фаза 3 листа								
	Время посева	Начало появления всходов	Полные всходы	Появление 3 листа	Полное наступление фазы 3 листа	Высота растен. в это время см.	Число растен на $^1/_4$ кв. метра	Вес сырой массы растен. с $^1/_4$ кв. м.	Вес сухой массы растен. с $^1/_4$ кв. м.	Вес сырой массы 100 растен.	Вес сухой массы 100 растен.	% сух. вещества в 100 растен.
Нормальная . .	1/V	6/V	8/V	15/V	18/V	16,3	73,5	11,5	3,55	16,7	5,0	31,0
Распыленная . .	1/V	6/V	8/V	15/V	18/V	16,3	71,0	12,3	3,45	18,9	5,7	33,1

Элементы учета / Варианты	Фаза кущения										
	Начало кущения	Полное кущение	Высота растений в это вр.	Число кустов на $^1/_4$ кв. м.	Число стеблей на $^1/_4$ кв. м.	Кустистость	Вес сырой массы с $^1/_4$ кв. м.	Вес возд. сух. массы с $^1/_4$ кв. м.	% сух. вещества	Число сорн. растен. на $^1/_4$ кв. м.	Вес сырой массы сорн. растен.
Нормальная . .	25/V	28/V	20,4	47,5	147,5	3,1	62,8	15,7	24,9	15,5	8,9
Распыленная . .	24/V	28/V	20,5	49,5	159,5	3,3	59,0	16,2	27,4	5,5	4,4

ЭР03482

В фазе 3-го листа намечается положительное влияние междурядной обработки несколько лучшим индивидуальным развитием растений. В фазе кущения это же положительное влияние усиливается, сказываясь как в весе массы с $^1/_4$ кв. м. так и на индивидуальном развитии растений (кустистость); количество сорных растений значительно меньше на делянках с усиленной междурядной обработкой.

Фенология пшеницы.

Таблица № 34.

Элементы учета / Варианты	Фаза выхода в трубку													Колошение	
	Наступление фазы	Высота растений	Число кустов $^1/_4$ кв. м.	Число стебл. на $^1/_4$ кв. м.	Кустистость	Число стеблей явно погибш. на $^1/_4$ кв. м.	Вес сырой массы $^1/_4$ кв. м.	Вес сухой массы $^1/_4$ кв. м.	Вес 100 куст. сырая м.	Вес 100 куст. сухая м.	% сух. вещ.	Число сорн. растен. $^1/_4$ кв. мас.	Вес сырой массы сорн. р. $^1/_4$ кв. м.	Начало	Полное
Нормальная . .	10/V	38,3	49,5	145,5	3,5	2,5	119,0	37,8	161,5	50,8	31,5	16,0	40,6	14/VI	19/VI
Распыленная . .	10/V	39,5	47,5	144,5	3,3	3,0	110,0	31,7	141,0	41,6	29,5	4,5	16,0	14/VI	19/VI

В период выхода в трубку положение, как это мы видим, существенно меняется — отрицательное влияние распыления почвы усиленной междурядной обработкой здесь уже сказывается, как в отношении индивидуального развития растений, так и количества вегетативной массы на единицу площади. Число сорных растений на делянках с усиленной междурядной обработкой еще более сокращается.

Фенология пшеницы.

Таблица № 35.

Элементы учета / Варианты	Фаза цветения												
	Начало	Полное	Высота растений	Число кустов $^1/_4$ кв. м.	Кустистость	Число стебл. $^1/_4$ кг. м.	Вес сырой массы $^1/_4$ кв. м.	Вес сух. массы $^1/_4$ кв. м.	% сух. вещества м.	Вес 100 куст. сыр. м.	Вес 100 куст. сух. массы	% сух. вещества	Число сорн. раст. $^1/_4$ кв. м.
Нормальная . .	18/VI	23/VI	53,7	48,5	2,69	130,5	146,5	81,5	55,4	167,5	92,3	55,1	13,5
Распыленная . .	18/VI	23/VI	48,7	47,5	2,64	125,5	133,7	69,5	51,9	151,5	79,8	52,7	4,0

Элементы учета / Варианты	Восковая спелость										
	Молочная спелость	Восковая спелость	Высота	Число кустов $^1/_4$ кв. м.	Кустистость	Число стеблей $^1/_4$ кв. м	Сырая масса $^1/_4$ кв. м.	Сухая масса $^1/_4$ кв. м.	% сух. вещ.	Число прод. стеблей	Подгона
Нормальная . .	2/VII	17/VII	55,9	56	1,6	93	203,3	127	63	77,5	18,5
Распыленная . .	1/VII	17/VII	48,8	48	1,7	85	161,5	105	64	64	17,0

ЭР03482

К моменту цветения по всем элементам учета мы должны зафиксировать значительное отставание растений на делянках с усиленной междурядной обработкой, каковое к моменту созревания определяется еще резче.

Урожай был убран 21 июля в ручную серпом. Учет урожая проведен обмолотом целых делянок.

Учет урожая.

Таблица № 36.

Элементы учета / Варианты	Урожай в фн. и проц.								Развитие колоса и зерна					
	Общая масса урожая фн. и проц.				Зерно		Вегетативная масса	Проц. отношение зерна к вегет. массе	Вес колос. сред. из 100		Зерен в 100 колос.		Зерна в 100 колос.	
	Сырой массы	Сухой массы фн.	Сухой массы проц.	Проц. сухого вещества	фн.	проц.			Гр.	Проц.	Числ.	Проц.	Гр.	Проц.
Нормальная . .	173	123,7	100	71,5	52,50	100	71,25	73,7	0,932	100	2193	100	69,95	100
Распыленная . .	161	116,5	94,1	72,0	42,15	81,4	73,75	57,9	0,787	84,5	1901	86,6	55,35	79,1

(*См. диагр. № 17*).

Исследования корневой массы в этом опыте провести не представилось возможности.

Таким образом и этот опыт, выносящий исследуемое явление в условия полевой обстановки и уже довольно близкие обычной действительности полеводства, позволяет с достаточной определенностью судить о практическом значении структурного состояния почвы и вреде его разрушения.

К. Умов.

Résumé.

Dans un complexe composé des éléments faisant une idée de l'état culturel du terrain une valeur bien importante appartient aux questions sur l'état structural du terrain.

En posant devant nous une question sur l'état structural du terrain en culture et en nous approchant à son elaboration par tous les moyens qui nous étaient accessibles, nous croyions en même temps important pour nous dans un ordre d'orientation générale (quoique sommairement) d'escompter la valeur du moment d'état structural du terrain dans un procès vif de végétation.

ЭР03482

Cela nous paraissait d'autant plus nécessaire qu'il n'y avait jusqu'à prèsent, à ce que nous savons, qu'un nombre extrêmement restreint des ouvrages semblables.

Dans la communication présente sont exposés les resultats de quelques travaux de chaire ayant rapport direct ou non avec la question posée.

Dans le problème des expériences entrait ce que suit;

Les expériences dans vases.

1) Examiner le procès vegétatif dans les conditions du terrain (humus moyen) d'état divers en vue de structure sur un fond d'humidité optimal (60% d'un contenu d'humidité capillaire) et abaissée (30%). Les variantes d'état du terrain sont prises suivantes:

1.	60%	1 mm	+ 40%	2—3 mm.
2.	30%	»	+ 70%	»
3.	15%	»	+ 85%	»
4.	—		100%	»
5.	—		100%	5—7 mm.

2. Noter l'importance d'une quantité des agrégats du sol.

3. Examiner une dépense d'eau par les vases avec et sans les plantes ayant du sol d'état divers en vue de structure.

4. Examiner le procès de la destruction de structure en sol sous les plantes et en sol libre.

5. Examiner hormis cela les moments 1, 3 et 4 encore en conditions d'expériences dans les vases sans fond enterrés dans un champ entre la même culture.

Les expériences champêtres.

1. Examiner d'après une expérience dans les grandes parties de foret (60 toises carr.) l'influence de trituration du sol en échelle de celle faite par une culture méchanique habituelle du sol (un peu forcée).

2. D'après les expériences dans les petites parties de foret—examiner un peu plus profondement l'influence de trituration du sol faite artificiellement et dans une echelle fixée.

Les resultats reçus s'exprimènt essentiellement comme çi:

1. L'état structural du sol (optimum variante 4-e) se fait sentir d'une manière precise par le regime d'eau des vases en reduisant la dépence improductive d'eau dans procès de son evaporation par le sol et en augmentant la portion d'eau depensée utilisement pour la consommation d'une plante.

2. Le coéfficient transpiratif des plantes se modifie d'après les variantes en ordre suivant à partir d'une quantité minime var. 4, 5, 3, 2, 1.

ЭР03482

3. Le developpement général et la recolte des plantes dans les vases replique legalement aux changements d'état du sol en vue de structure.

Les données d'escompte sont disposées d'après toutes les expériences vegétatives en ordre suivant à partir d'un minimum: 4, 5, 3, 2, 1.

Avec tout cela les changements se declarent d'une manière plus tranchante dans les conditions d'humectation abaissée et dans l'expérience des vases en champ.

Dans le même ordre et la qualité de recolte est changée, c'est à dire la proportion du grain et d'une partie vegétative.

Bien important aussi est le moment remarqué des changements legaux en vue d'un système des racines des plantes, et notamment:

a) la proportion d'une masse du système des racines à une masse de portion de recolte au dessus du sol est changée dans l'ordre montre plus haut à partir d'un minimum jusqu'à un maximum,

c) et le changement du volume de 1 gramme du système des racines suit le même ordre seulement à partir d'un maximum jusqu'à un minimum.

5. Destruction d'état structural se trouve en dependance directe de proportions du diamètre des agrégats, une quantite de poussière melée au sol structural et d'une quantité d'eau qui reagissait sur le sol.

Le role des plantes, à ce qu'il semble, est defini, comme celui d'une garde.

4. Les mêmes rapports se fixent par les expériences en champ sur les petites parties de foret (excepté les moments regardant le volume du système des racines qui n'était point examiné) et sur les grandes (ou le système des racines n'était escompté aussi).

Aussi toutes les expériences citées les vegétatives comme les champètres dont les expériences sur les grandes parties de foret sont proches par les conditions du phénomene aux conditions usuelles de la culture champêtre, laissent juger avec une precision suffisante de l'importance d'état structural du sol et du dommage de sa destruction.

Редактор проф. **А. П. Георгиевский.**
Ученый секретарь доцент **З. Н. Матвеев.**

Rédacteur prof. **A. Gueorguievsky.**
Secrétaire savant prof. **Z. Matveeff.**

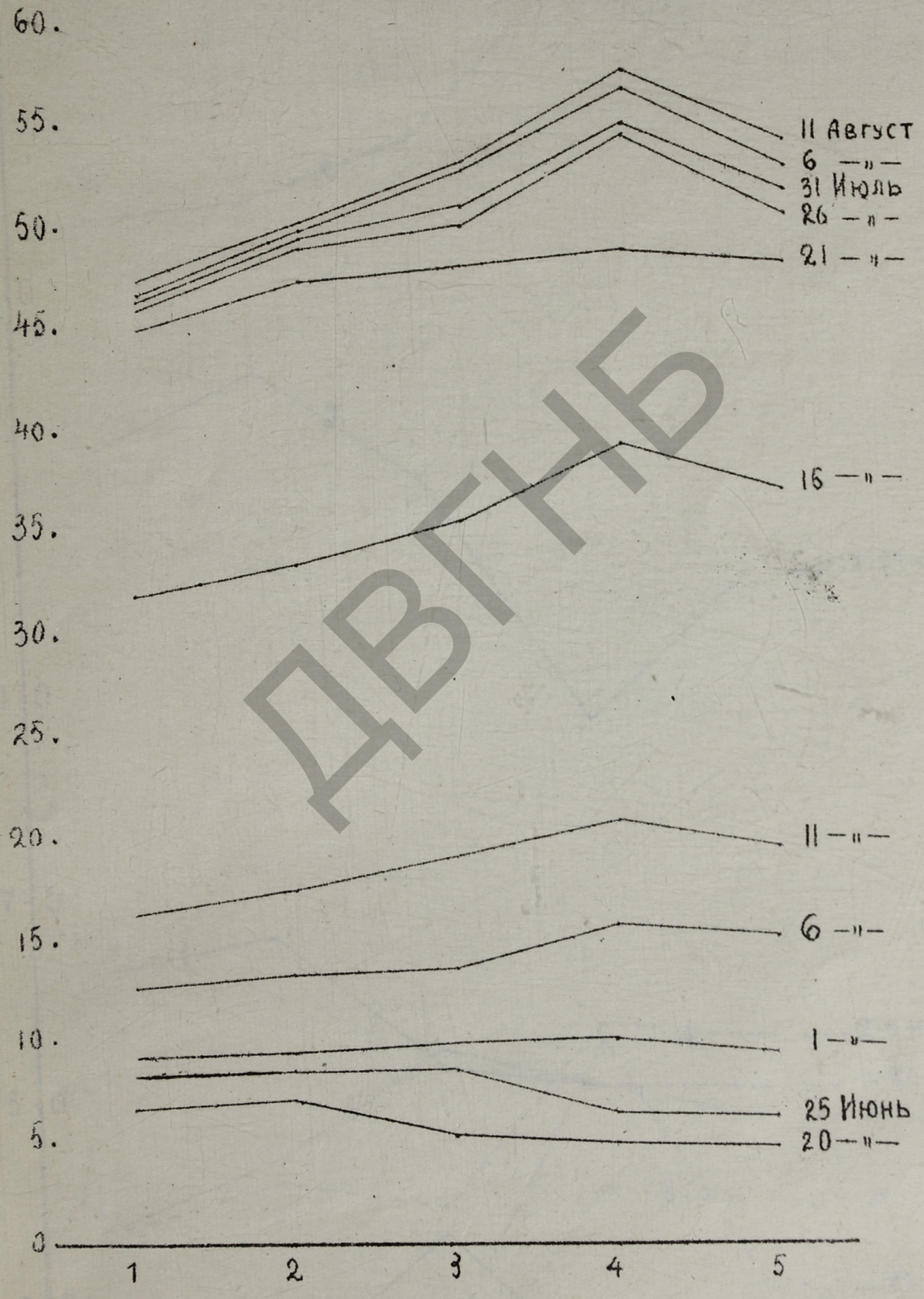
ЭР03482

ДВГНБ

ЭР03482

Диаграмма № 1.

Средняя высота растений по пентадам.



ДВГНБ

ЭР03482

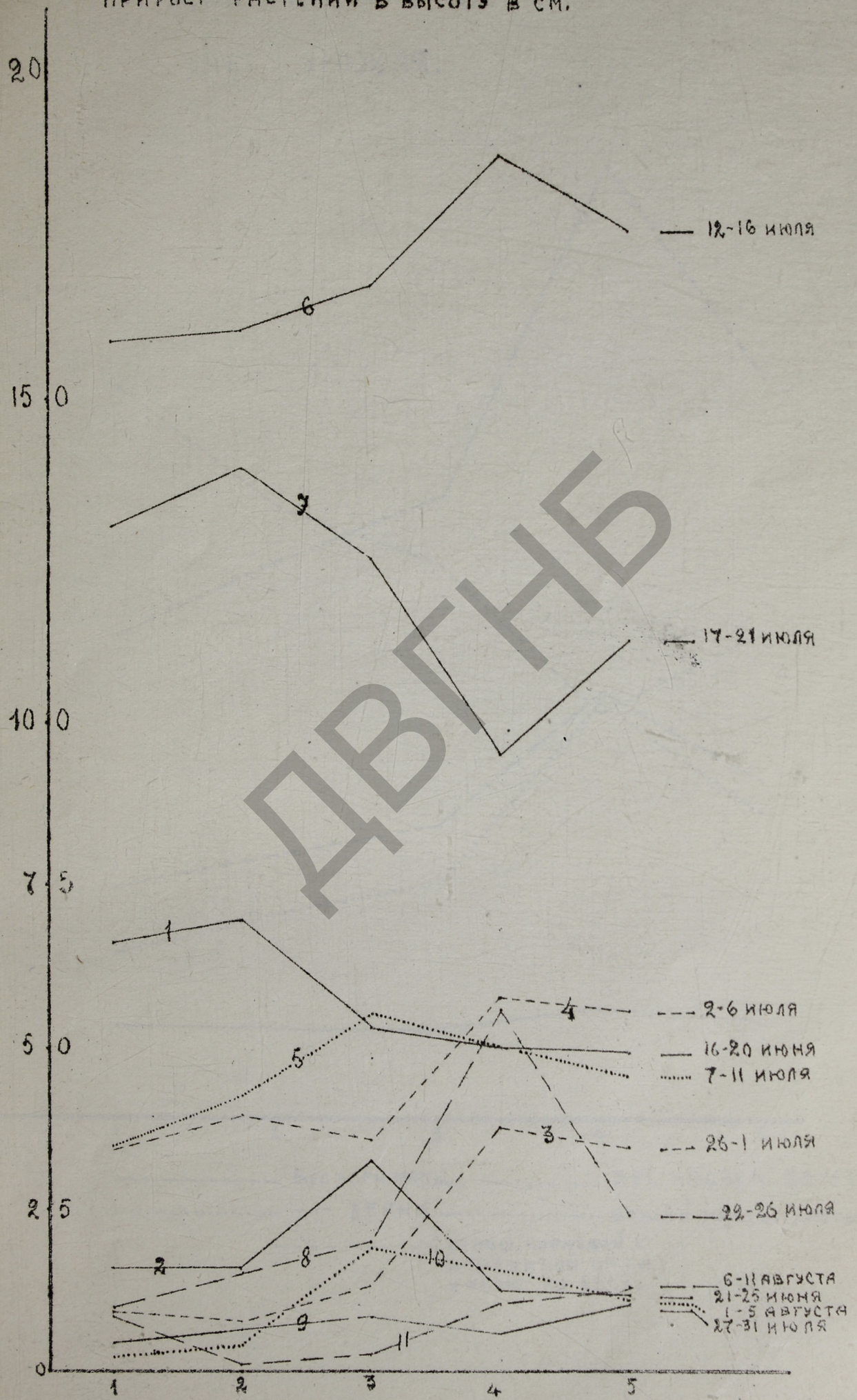


ДВГНБ

ЭР03482

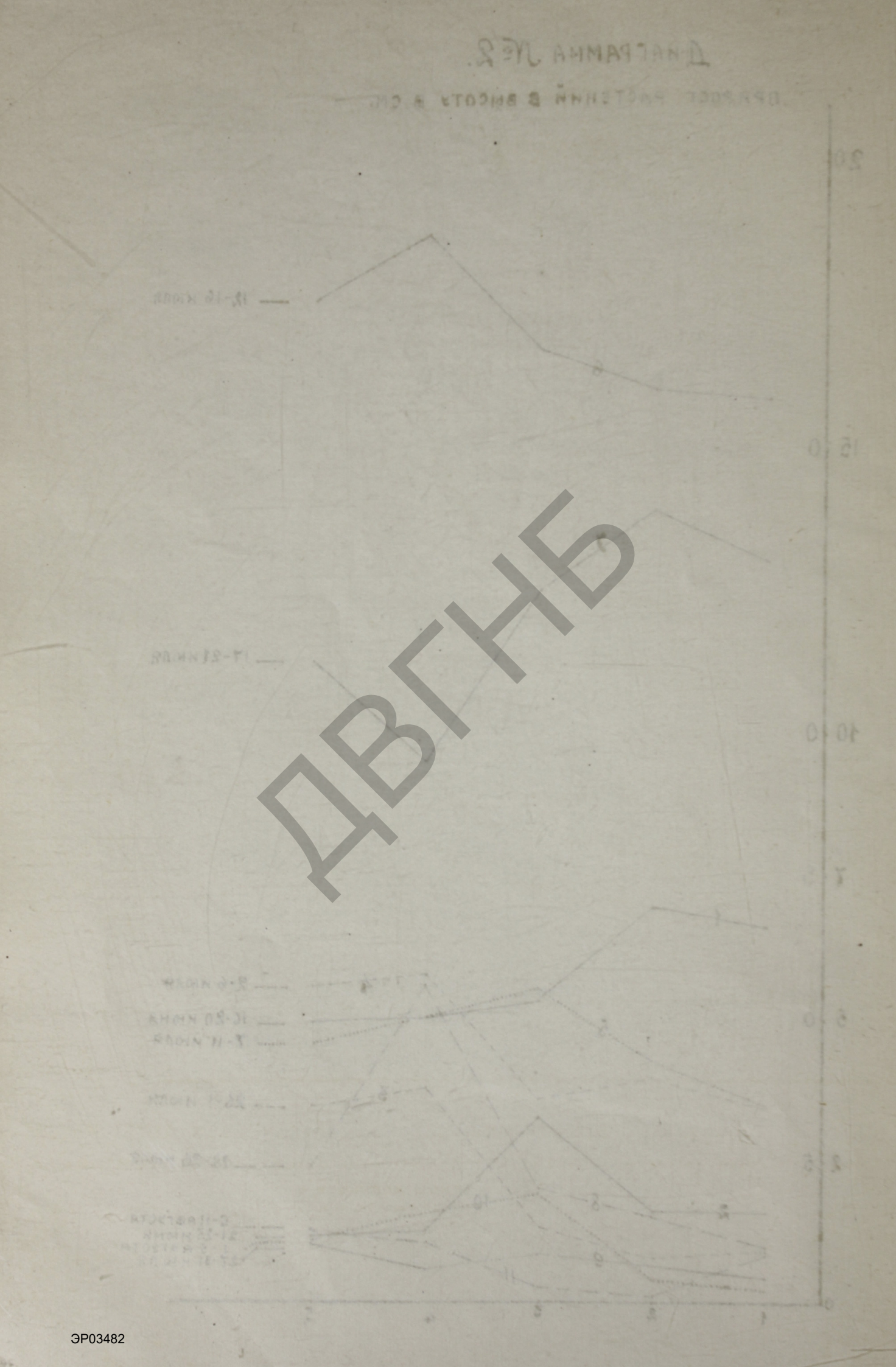
Диаграмма №2.

Прирост растений в высоту в см.



ДВГНБ

ЭР03482

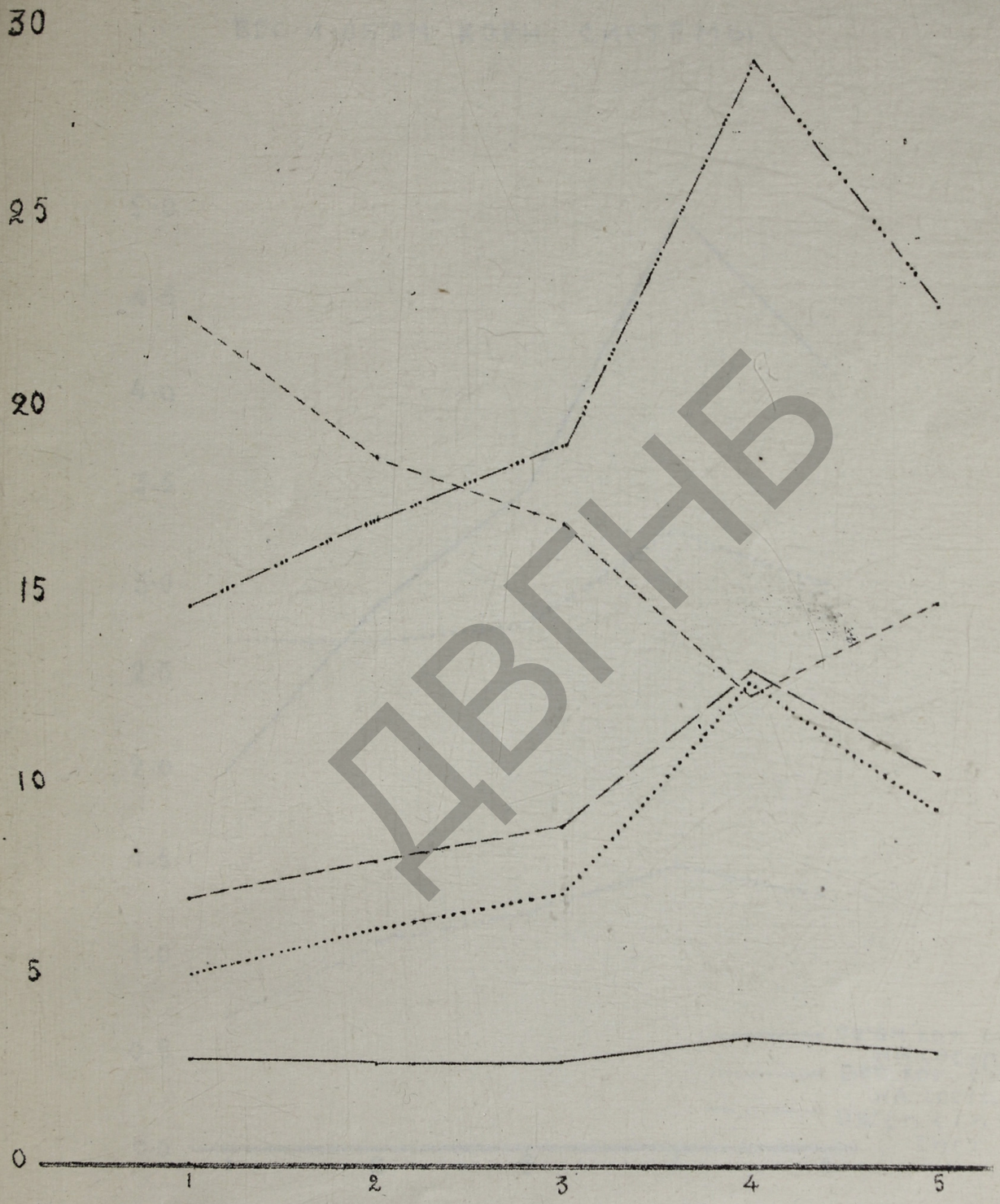


ДВГНБ

ЭР03482

ДИАГРАММА №3.

УЧЕТ УРОЖАЯ.



———— ВЕС КОРН. МАССЫ — — — ВЕС НАДЗЕМ. ВЕГЕТ. МАССЫ.

..... -"- ЗЕРНА —·—·— ОБЩЕЙ МАССЫ УРОЖАЯ.

– – – – – – – ОТНОШ. КОРНЕВОЙ К НАДЗЕМНОЙ МАССЫ УРОЖ. ПО ВЕСУ.

ДВГНБ

ЭР03482

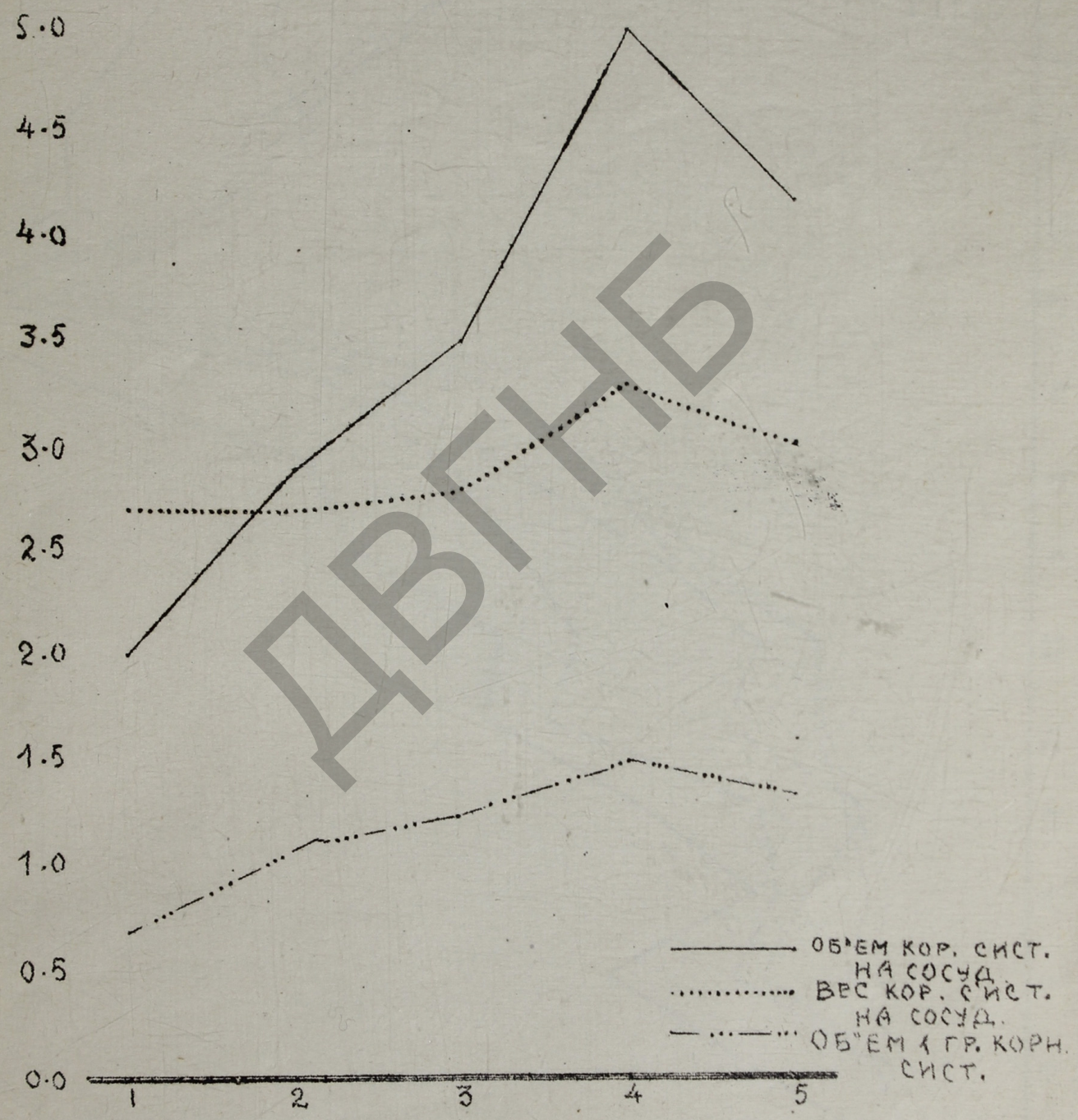


ДВГНБ

ЭР03482

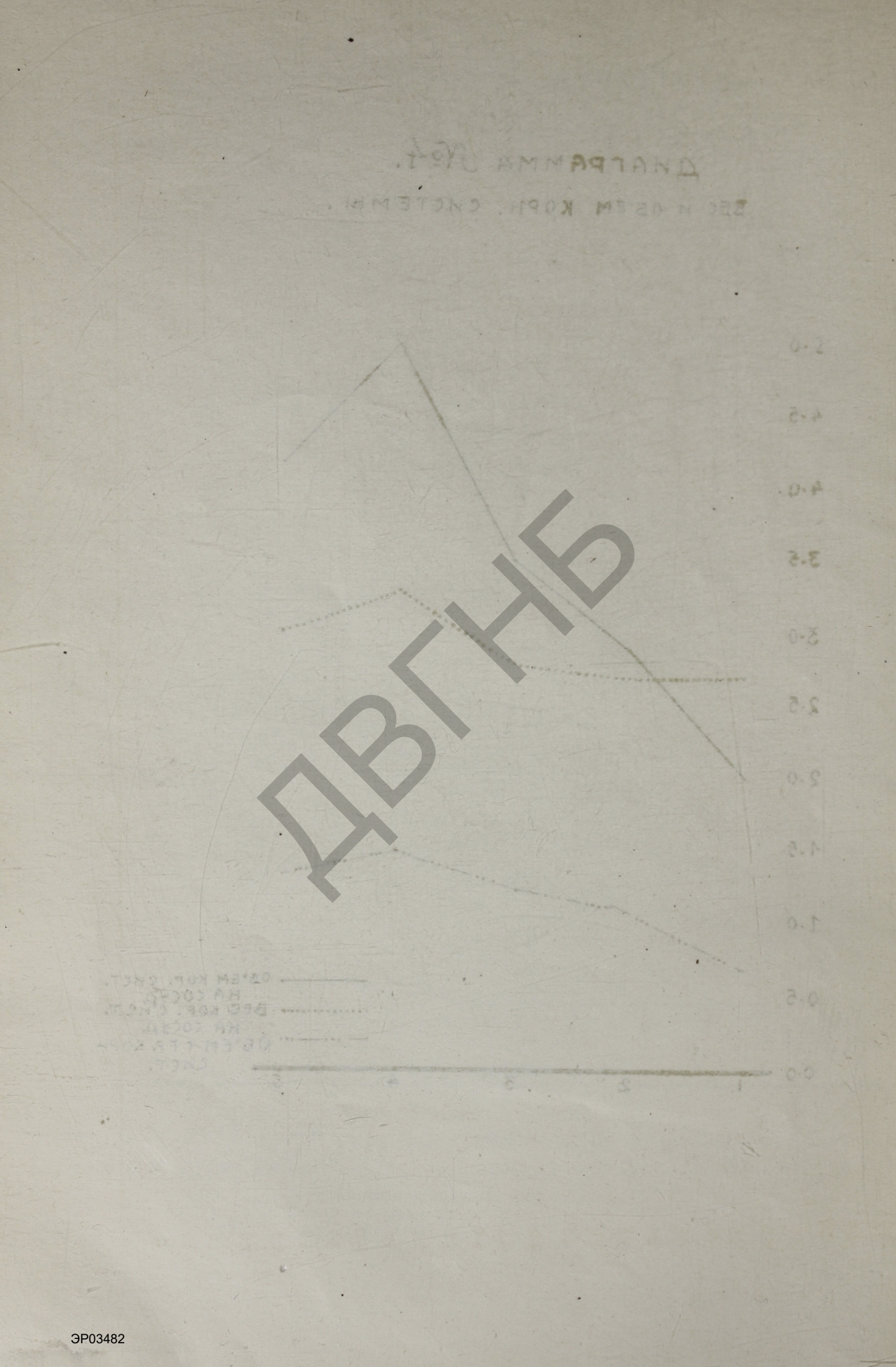
ДИАГРАММА №4.

ВЕС И ОБ"ЕМ КОРН. СИСТЕМЫ.



ДВГНБ

ЭР03482

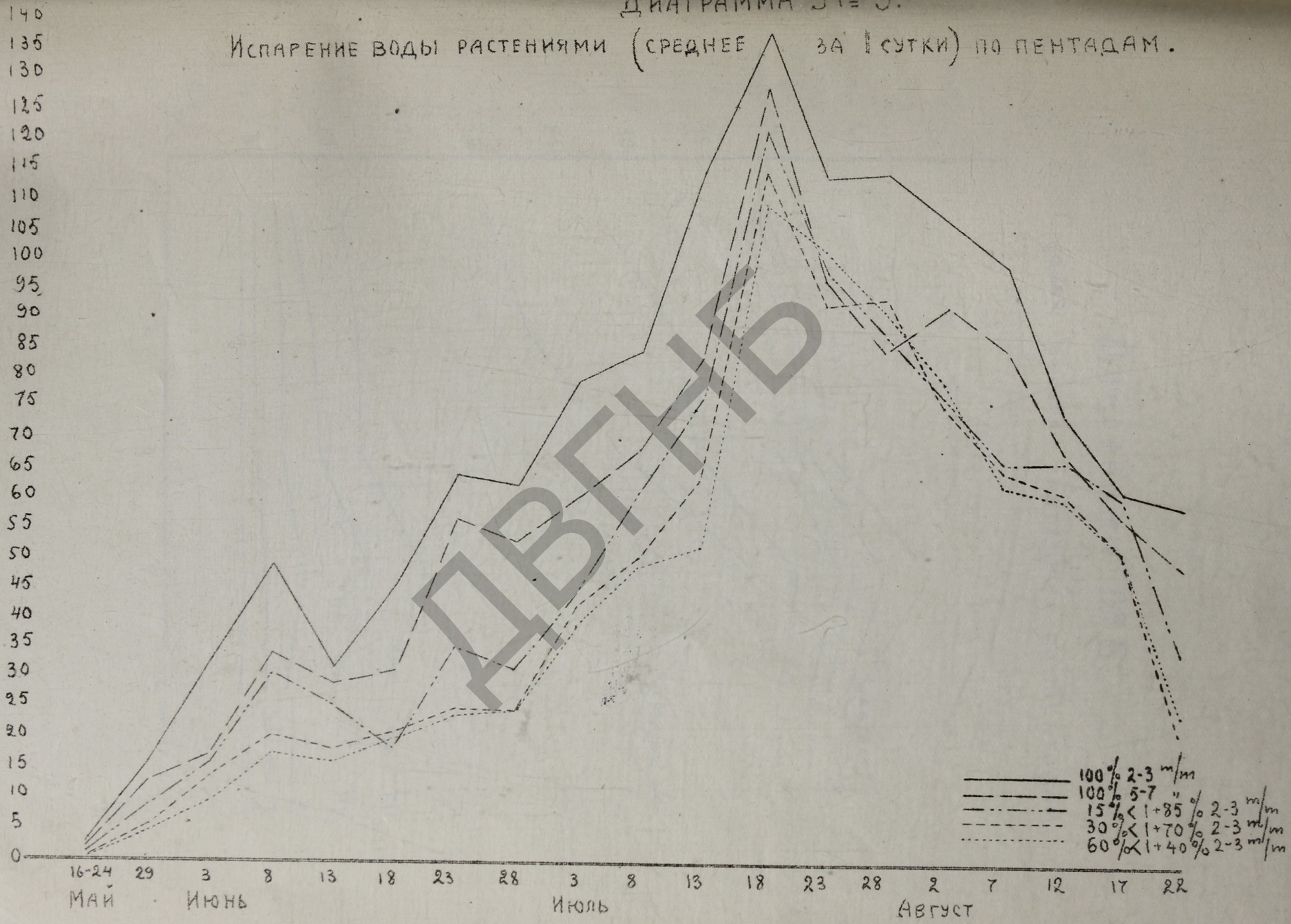


ДВГНБ

ЭР03482

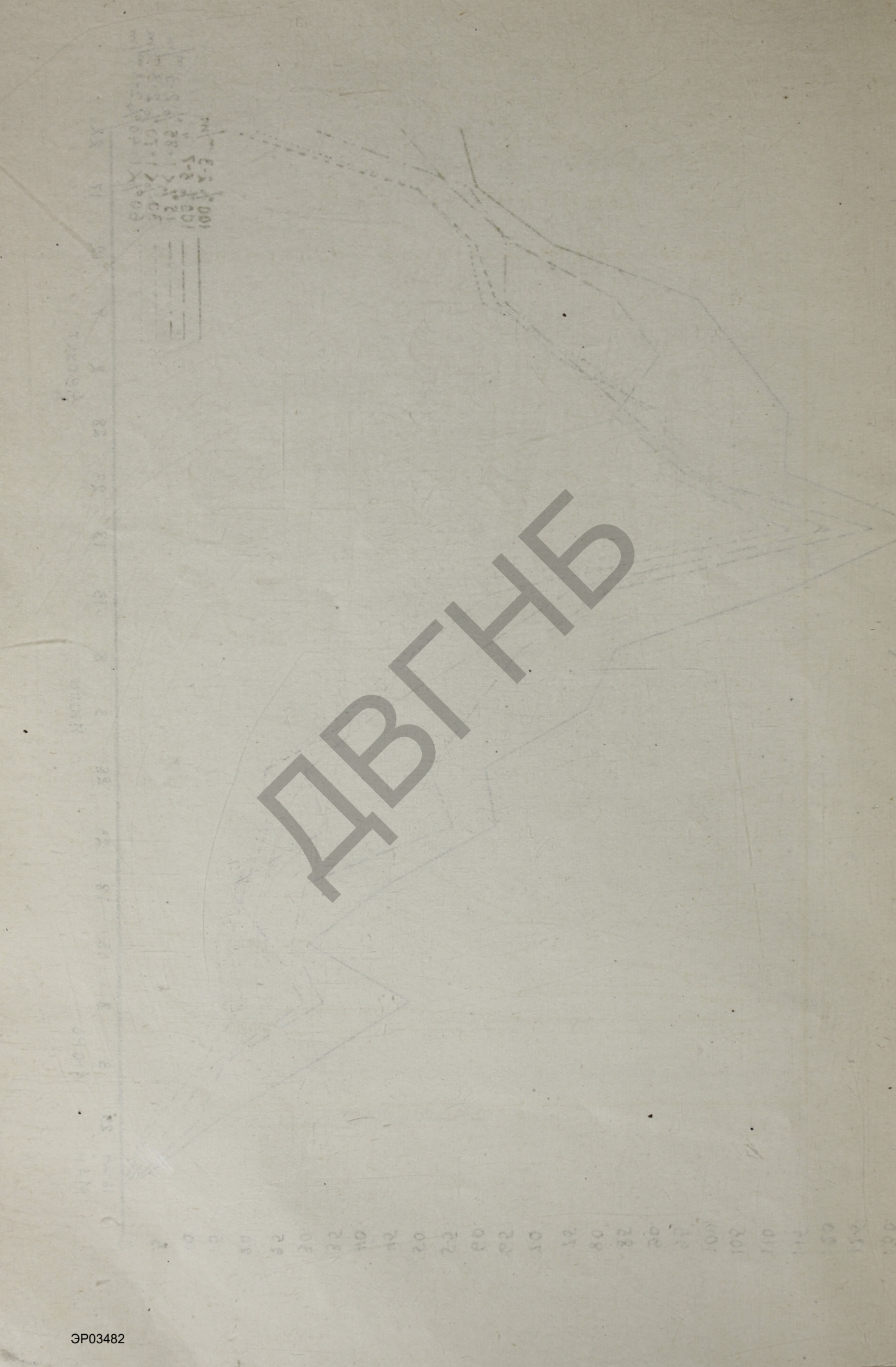
ДИАГРАММА № 3.

Испарение воды растениями (среднее за 1 сутки) по пентадам.



ДВГНБ

ЭР03482

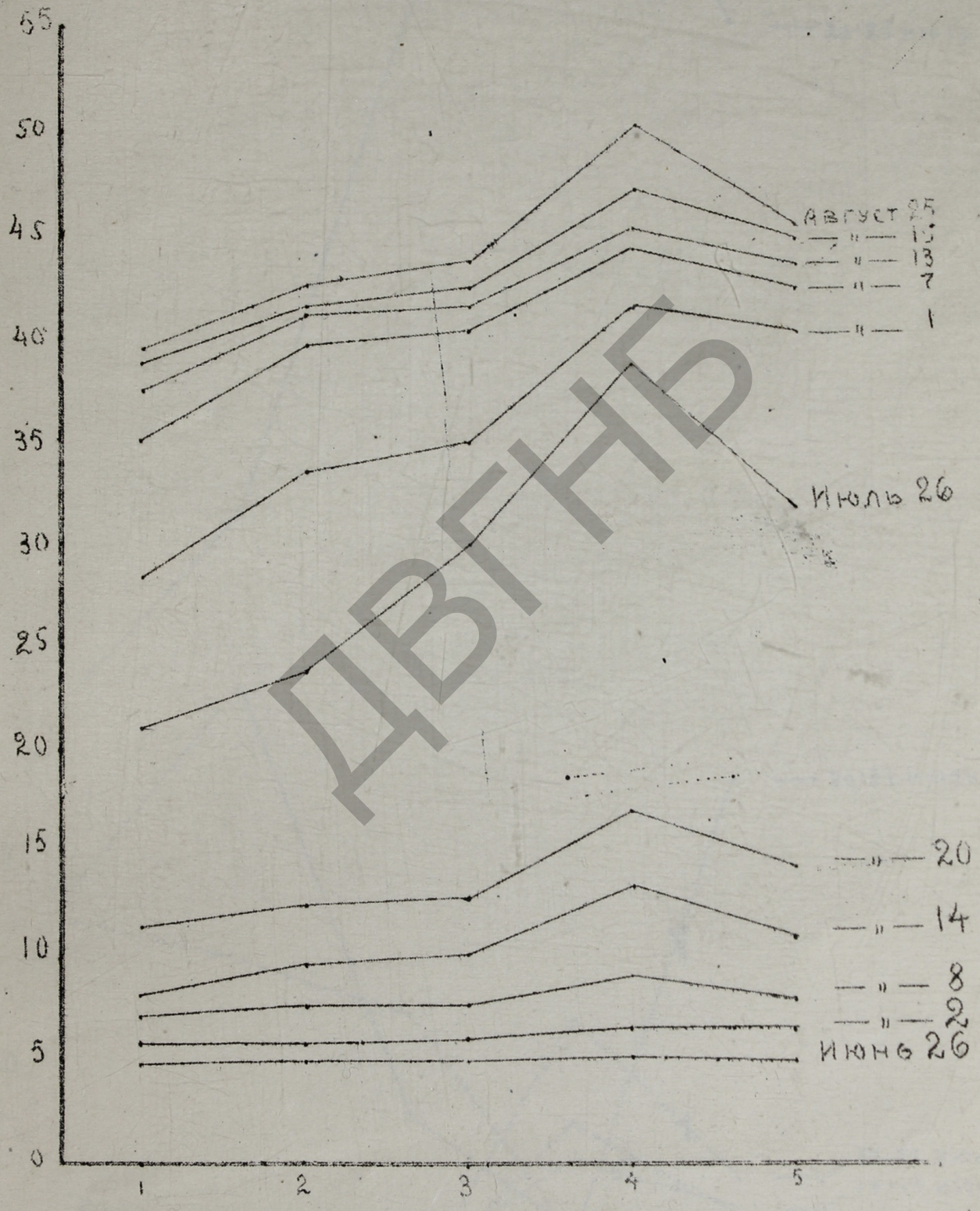


ДВГНБ

ЭР03482

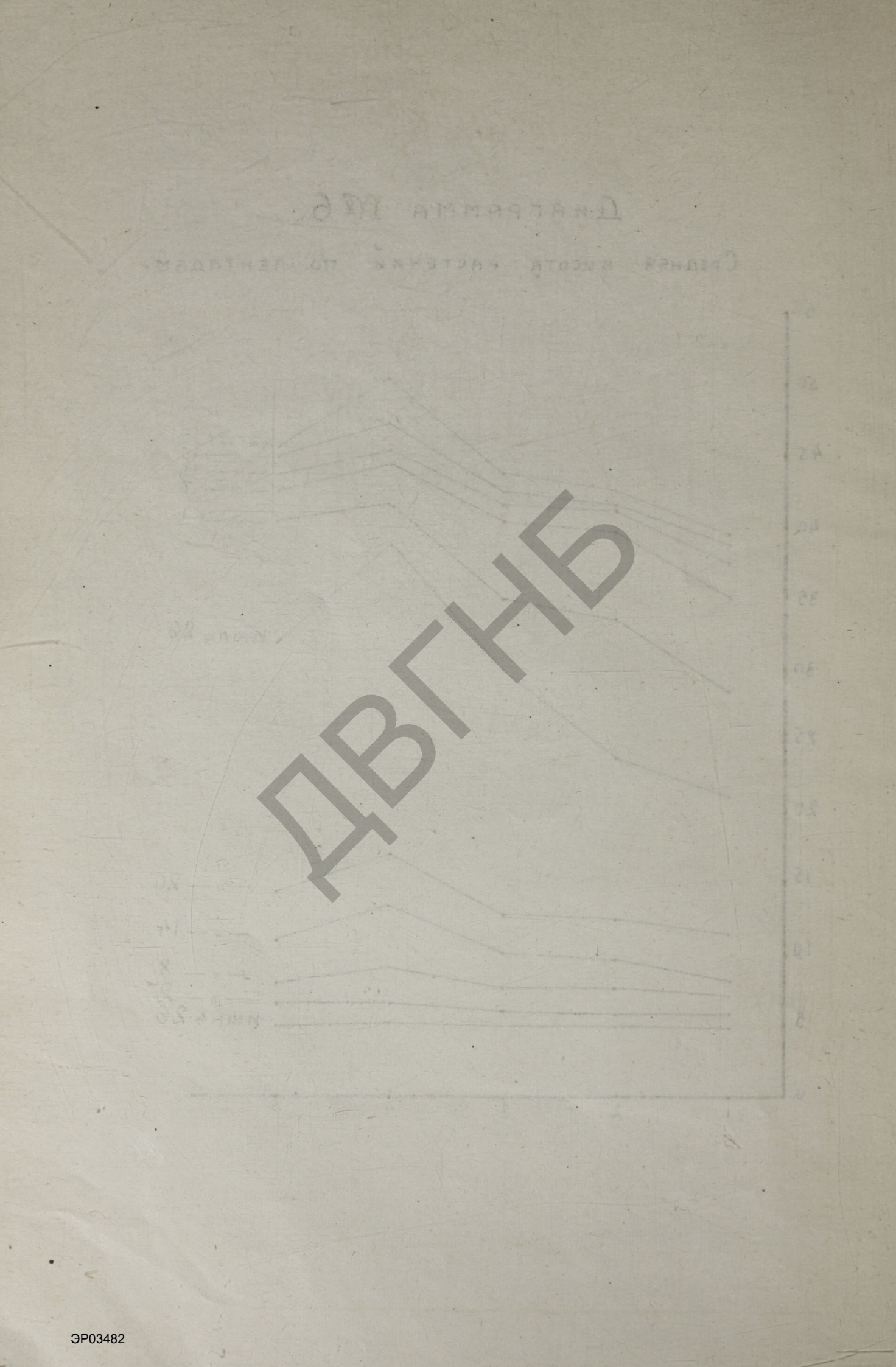
Диаграмма №6.

Средняя высота растений по пентадам.



ДВГНБ

ЭР03482

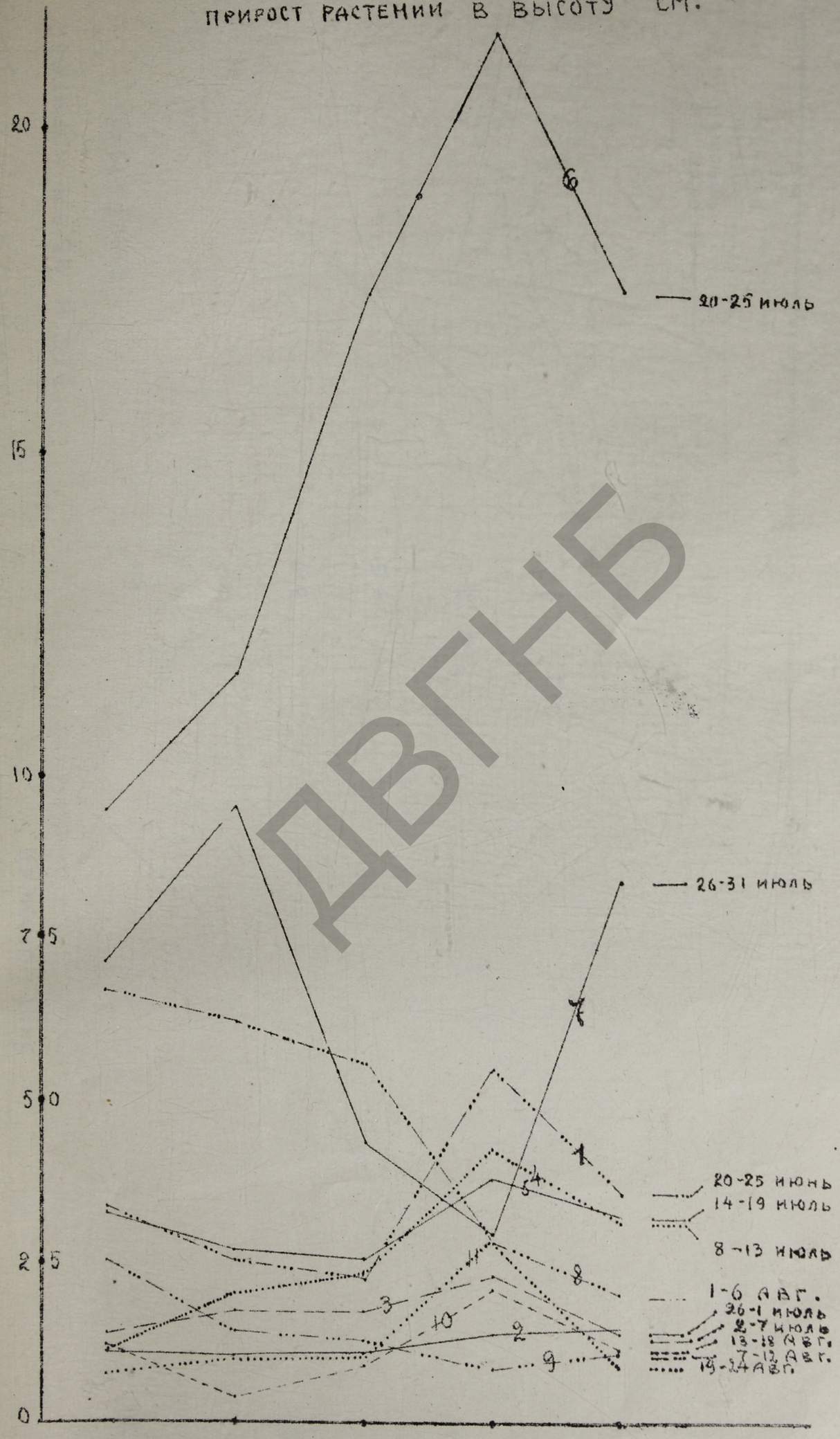


ДВГНБ

ЭР03482

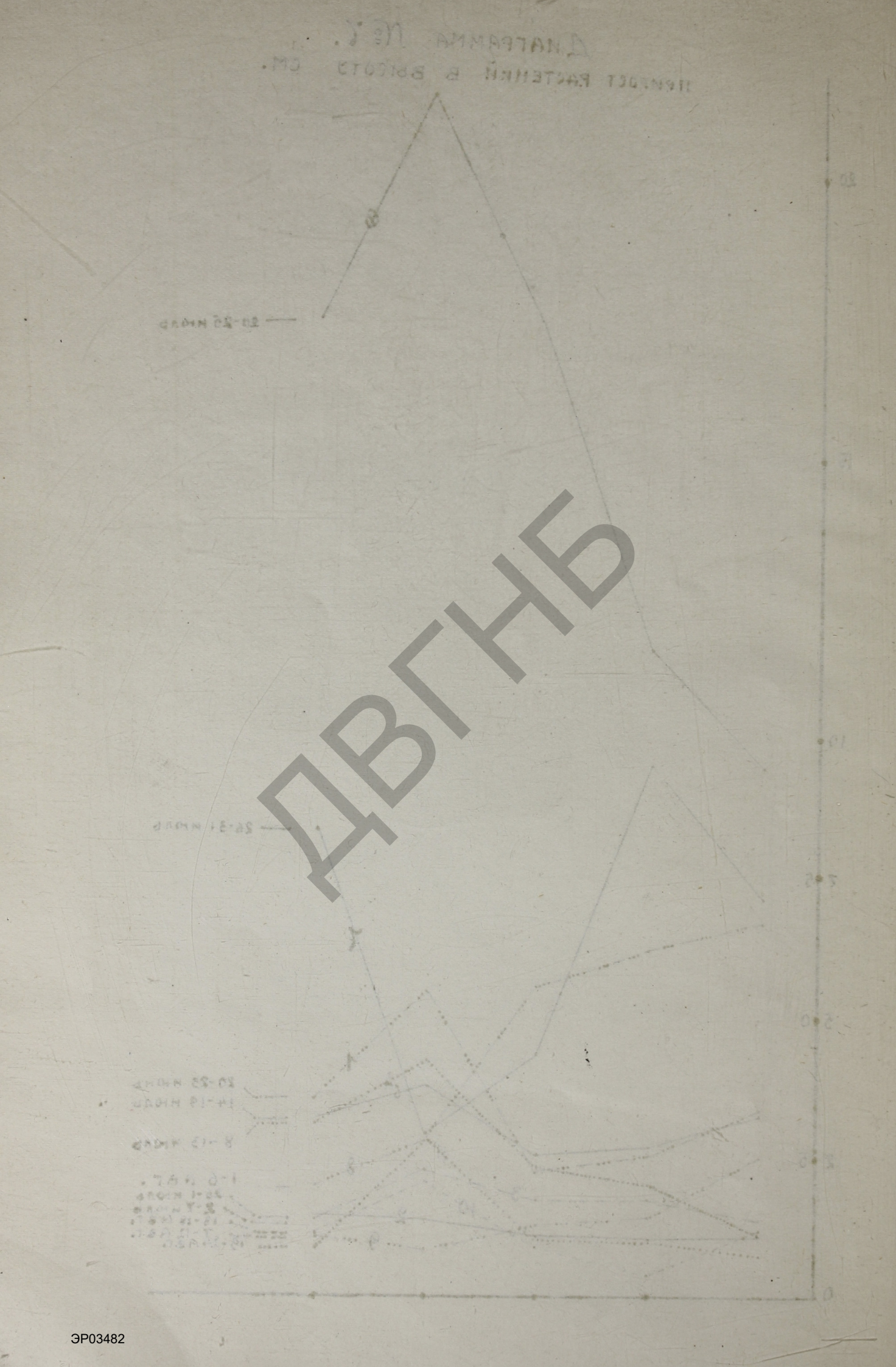
Диаграмма №7.

Прирост растений в высоту см.



ДВГНБ

ЭР03482

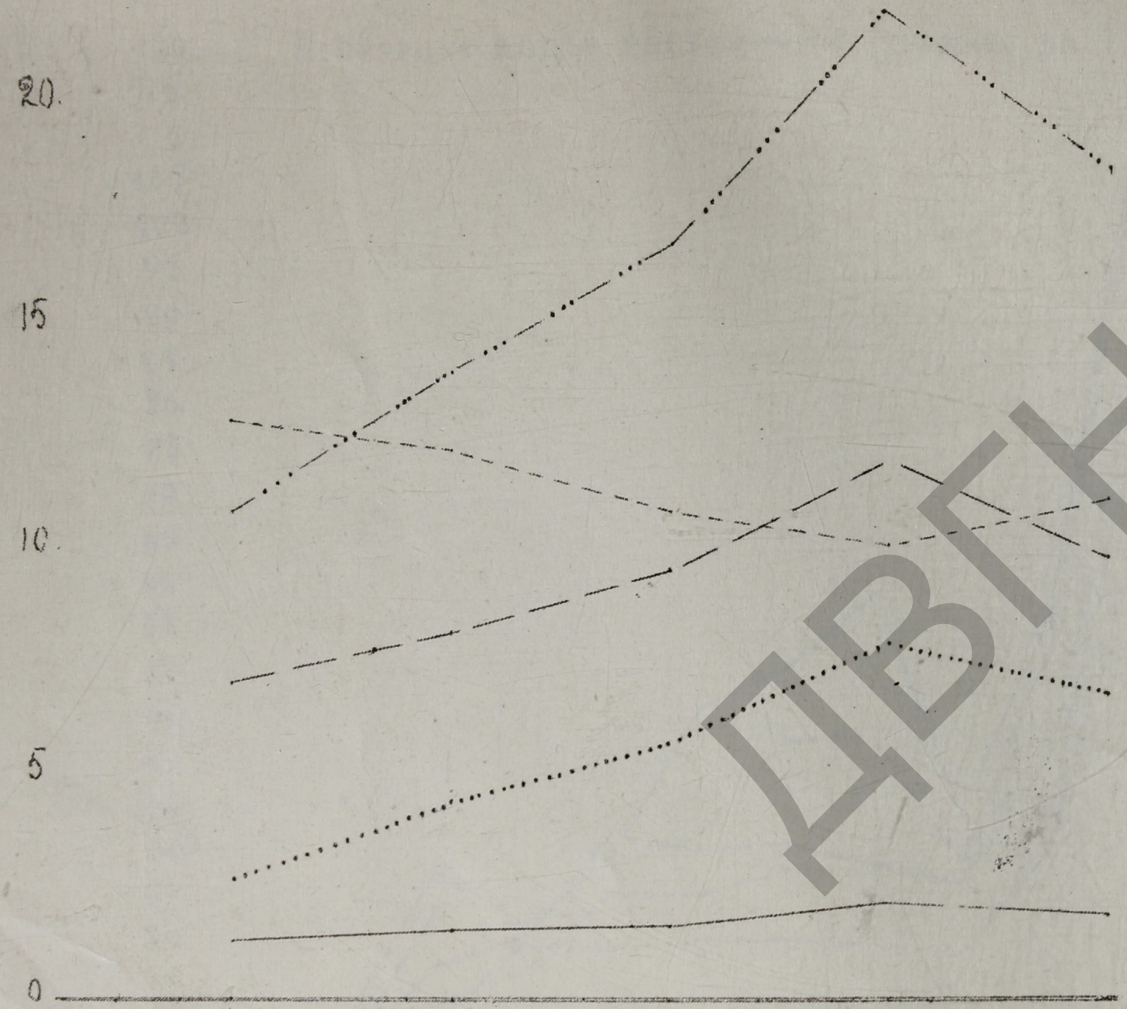


ДВГНБ

ЭР03482

Диаграмма №8.

Учет урожая.



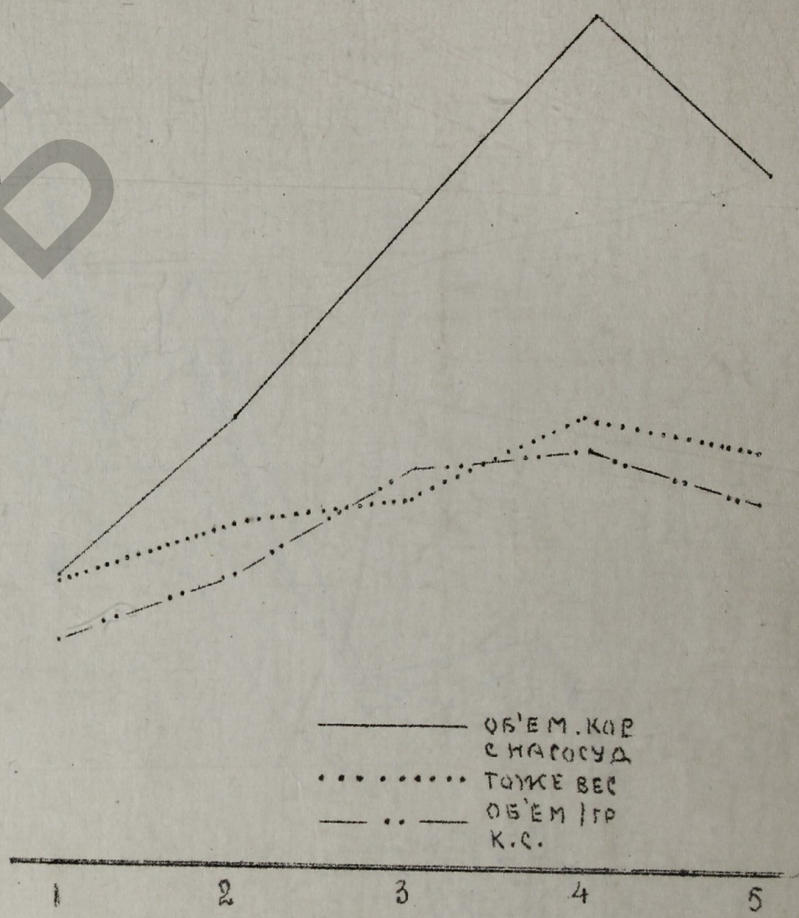
Вес.корн.масс _____ Вес надз.вег.массы

" зерна ..... " общей массы ур.

отношение корневой к надземн. массе ур по весу. - - - - - -

Диаграмма №9.

Вес и об'ем корневой системы.



ДВГНБ

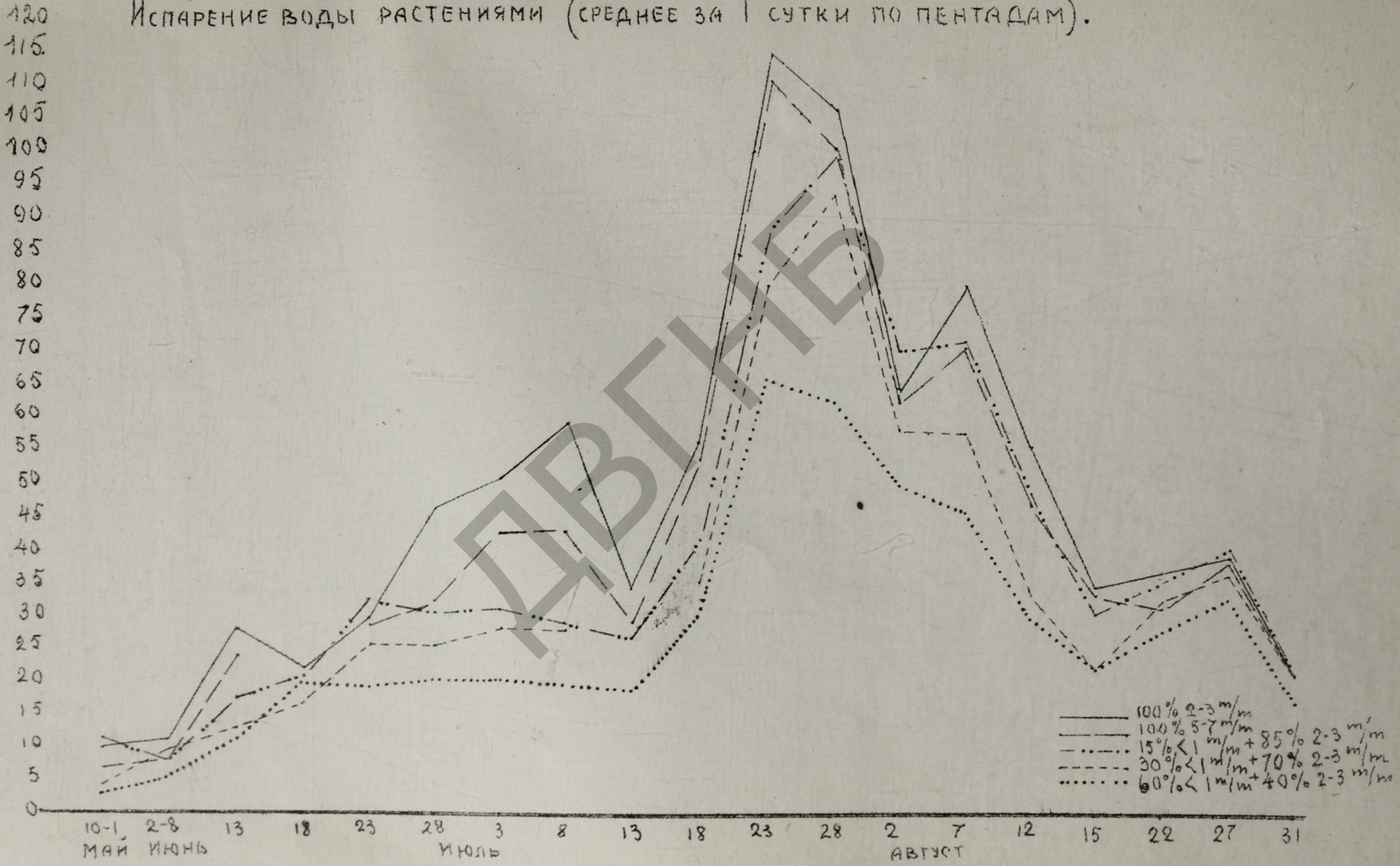
ЭР03482

ДВГНБ

ЭР03482

Диаграмма №10

Испарение воды растениями (среднее за 1 сутки по пентадам).



ДВГНБ

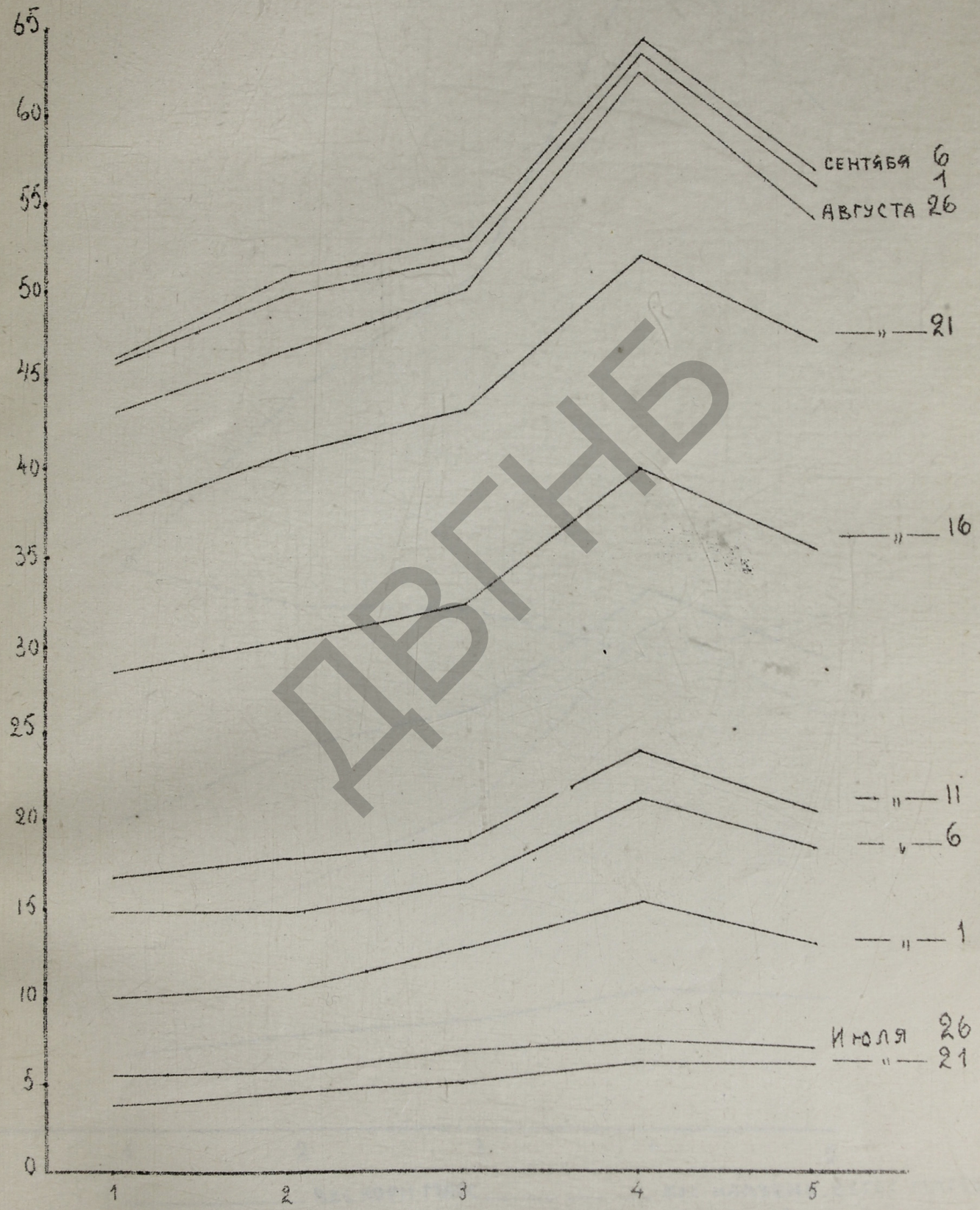
ЭР03482

ДВГНБ

ЭР03482

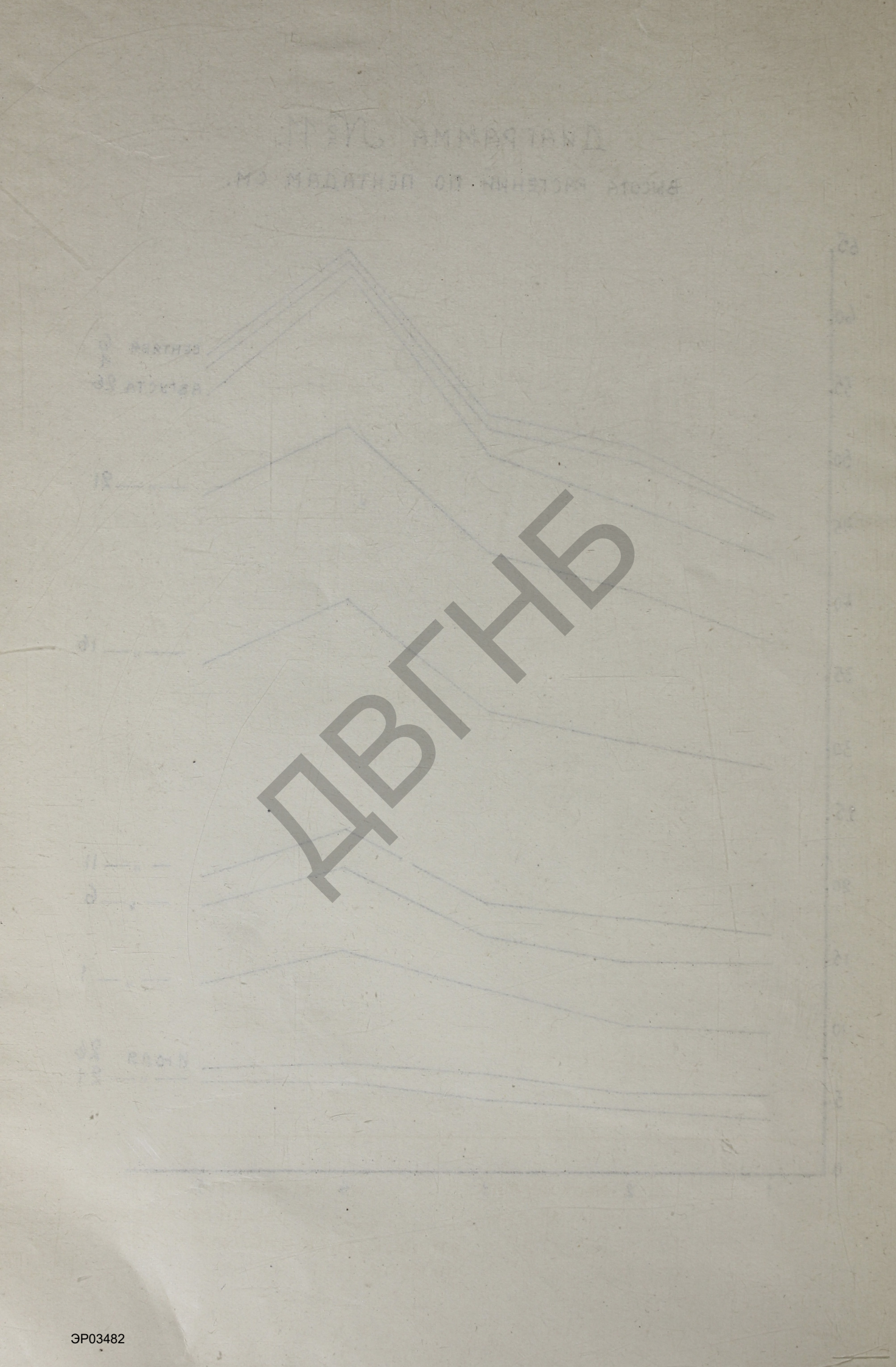
Диаграмма №11.

Высота растений по пентадам см.



ДВГНБ

ЭР03482

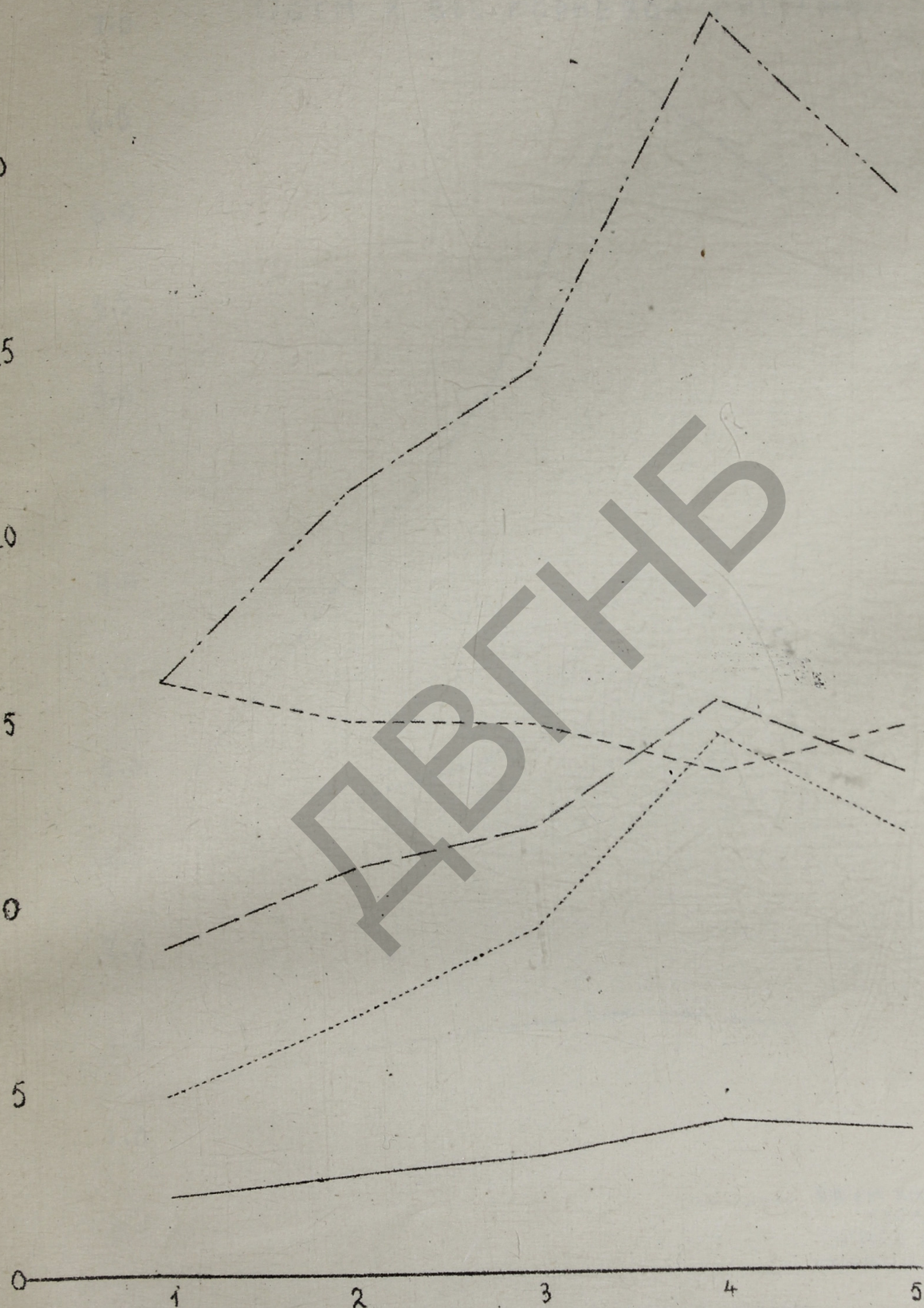


ДВГНБ

ЭР03482

Диаграмма №12.

Учет урожая.



_____ Вес корн. масс _ _ _ _ _ Вес наадземн. вегет. массы

..... " зерна _ . _ . _ . _ " общей массы урожая.

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ отнош. корнев к надземн. масс. по весу.

ДВГНБ

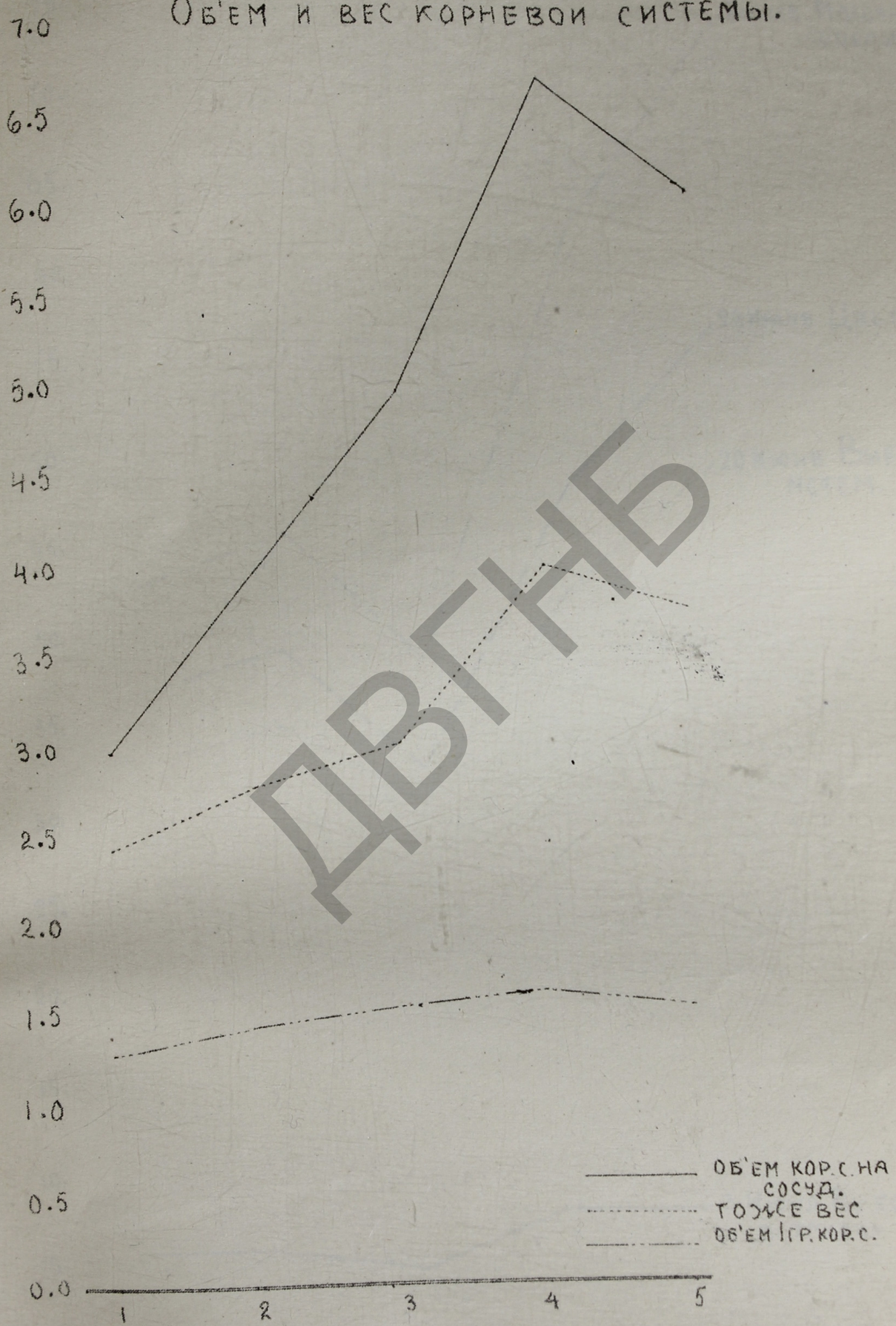
ЭР03482

ДВГНБ

ЭР03482

Диаграмма №13.

Об'ем и вес корневой системы.



ДВГНБ

ЭР03482

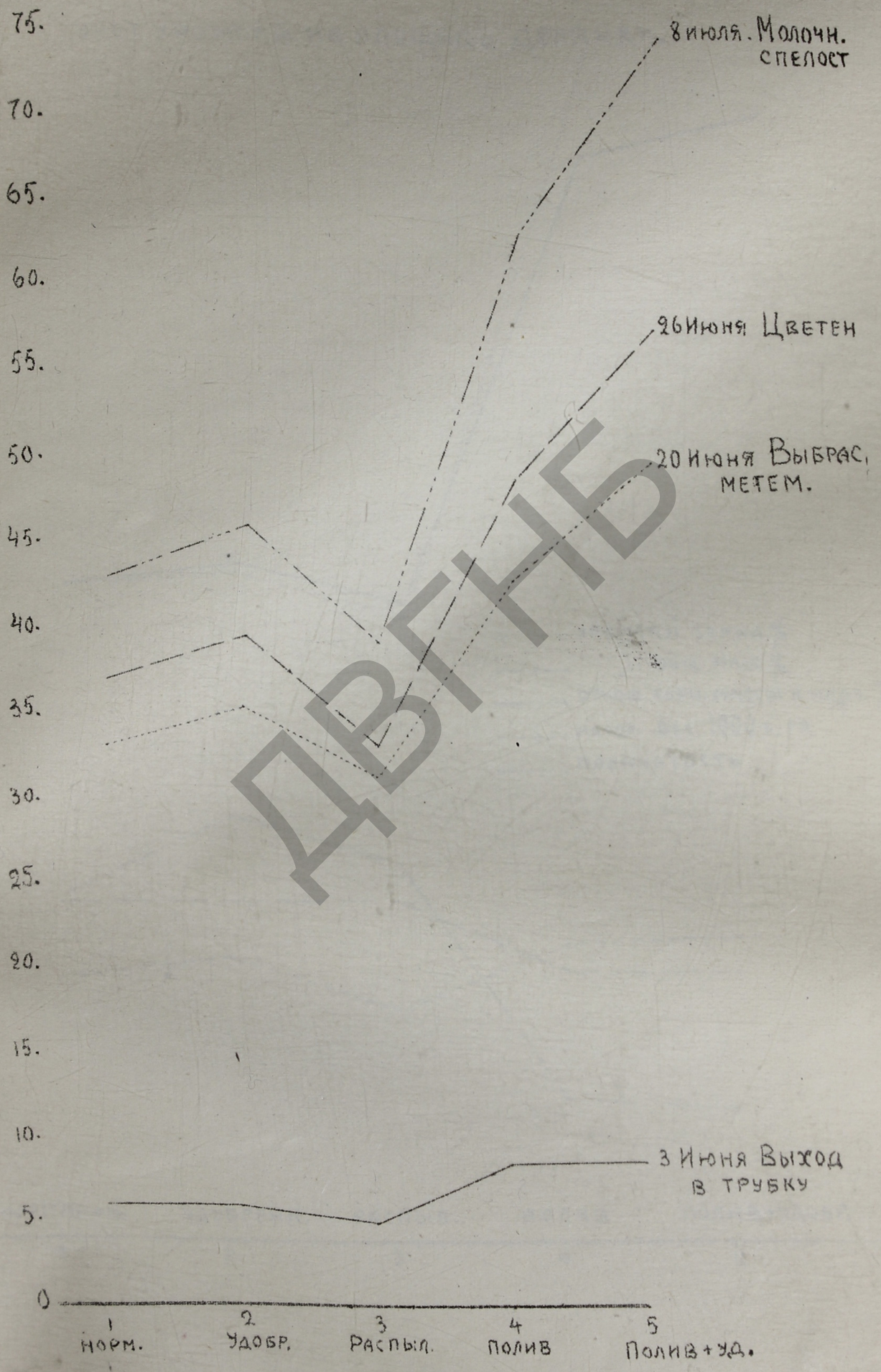


ДВГНБ

ЭР03482

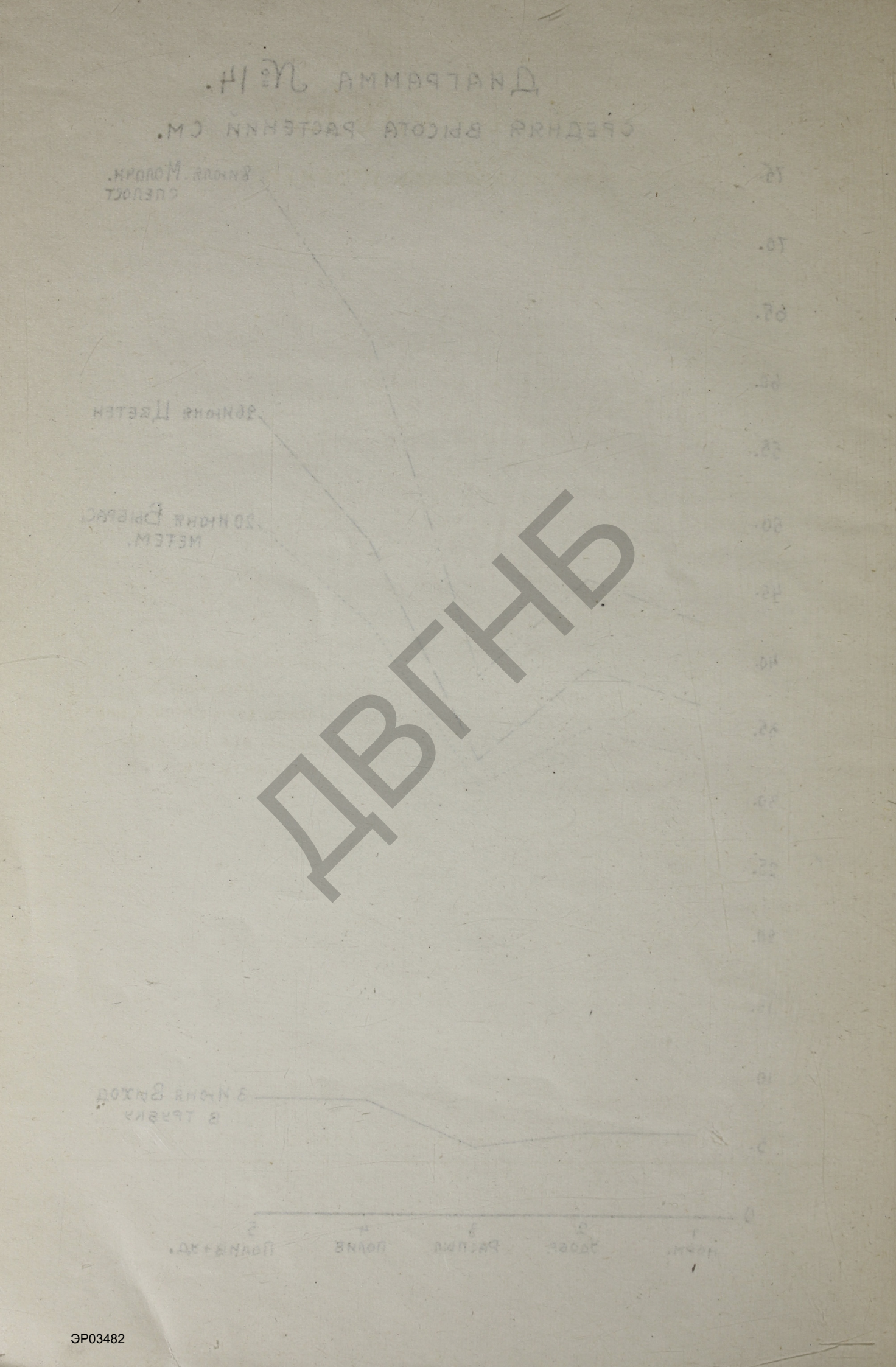
Диаграмма №14.

Средняя высота растений см.



ДВГНБ

ЭР03482

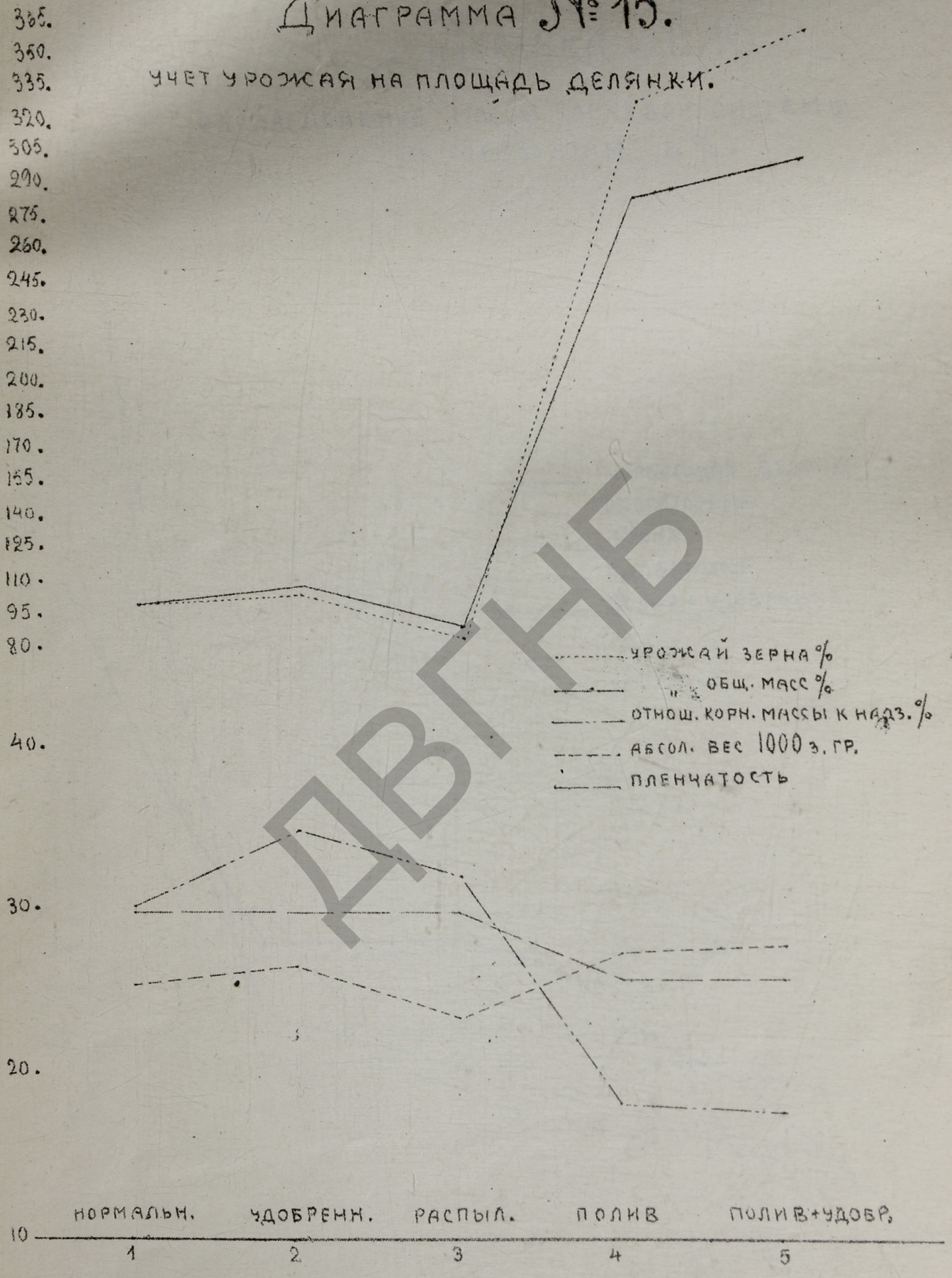


ДВГНБ

ЭР03482

Диаграмма № 15.

Учет урожая на площадь делянки.



ДВГНБ

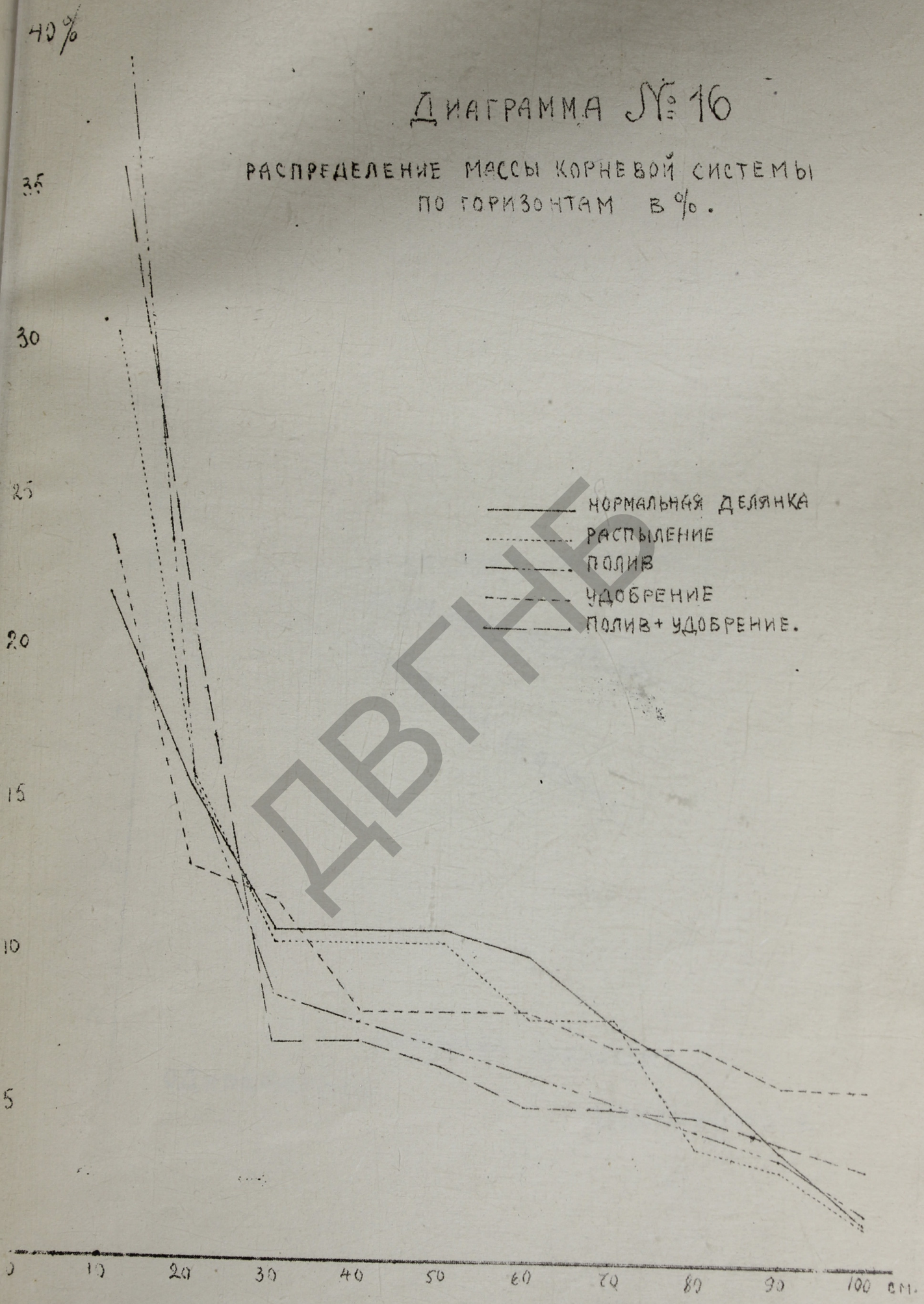
ЭР03482

ДВГНБ

ЭР03482

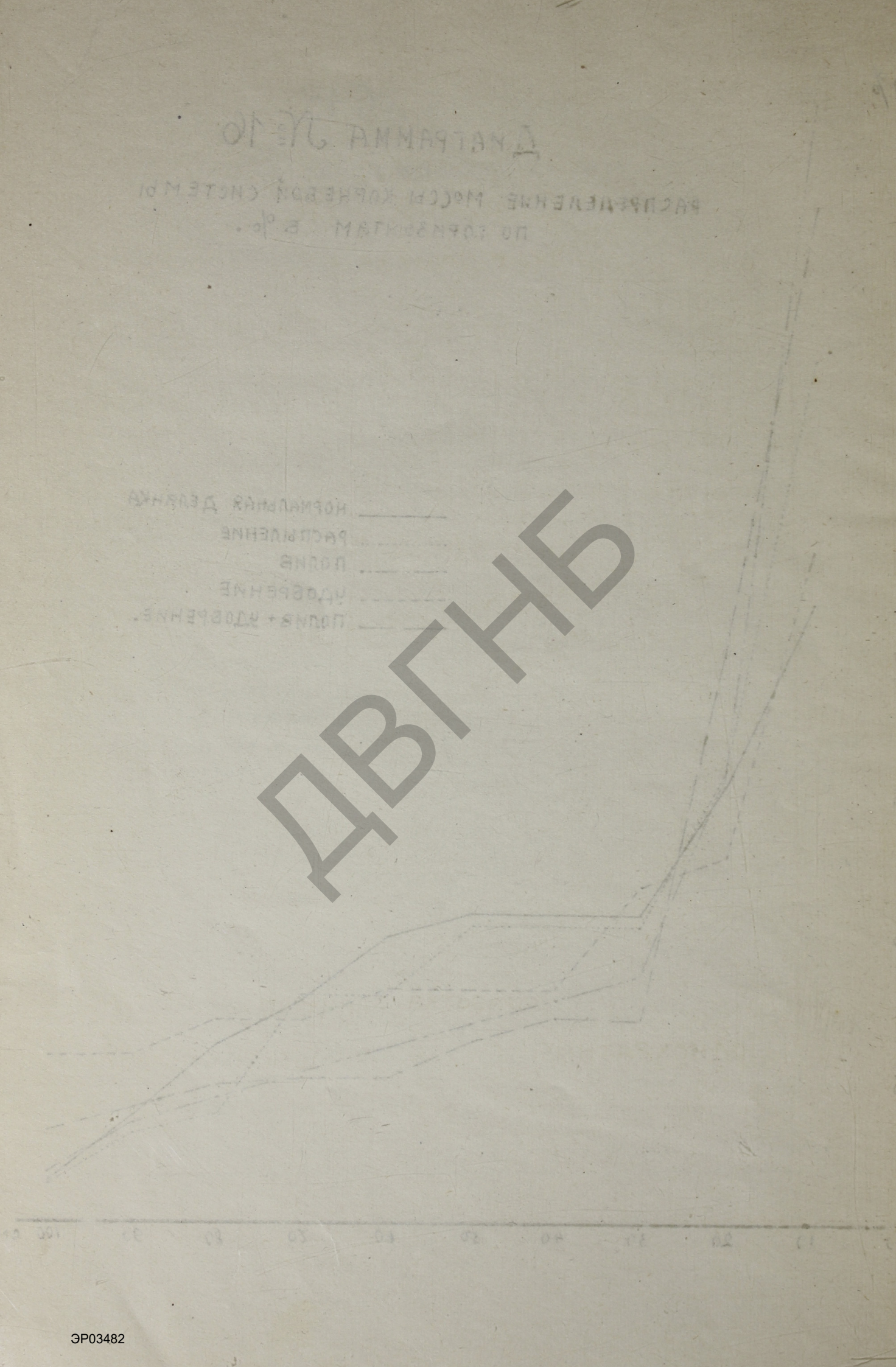
ДИАГРАММА № 16

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МАССЫ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ПО ГОРИЗОНТАМ В %.



ДВГНБ

ЭР03482

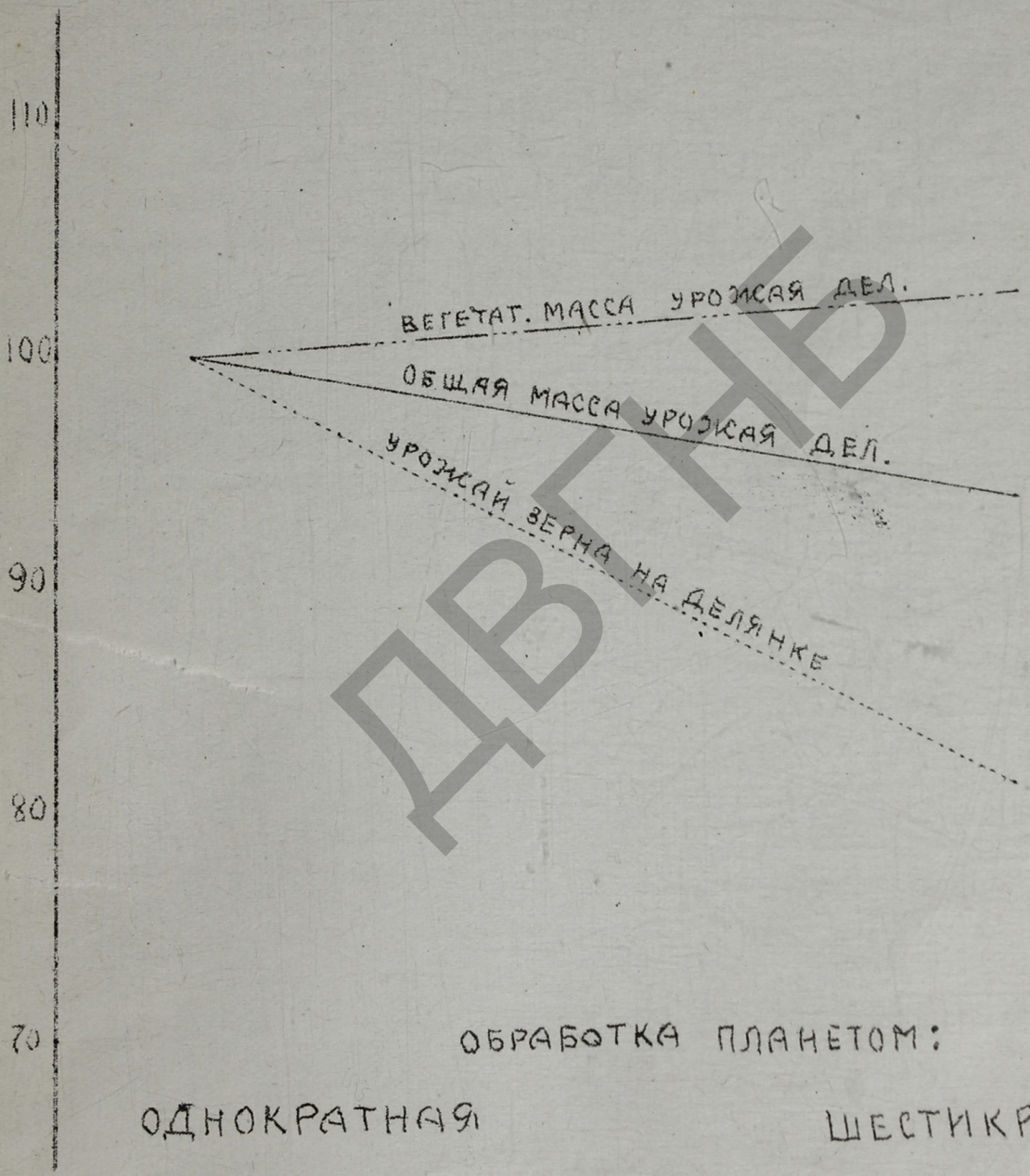


ДВГНБ

ЭР03482

Диаграмма №17.

Учет урожая в %



ОБРАБОТКА ПЛАНЕТОМ:

ОДНОКРАТНАЯ ШЕСТИКРАТНАЯ

ДВГНБ

ЭР03482

ДВГНБ

ЭР03482

» 2. Туранский, В. И. Итоги работ над Марсом в 1924—25 г. Владивосток, 1926 г., 31 стр.

» 3. Пентегов, В. Применение печей Мак-Дугалля в сернокислотном производстве и очистка газа от пыли. Владивосток, 1927 г., 14 стр.

» 4. Туранский, В. Некоторые приближенные формулы рефракции. Владивосток, 1927 г., 5 стр.

Вып. 4-а. Домбровская, Н. С. Юшкевич, Ф. Ф. Материалы по химическому составу Дарасунских минеральных вод. Владивосток, 1927 г., стр. 19.

» 5. Туранский, В. И. Покрытия звезд Луною, видимых во Владивостоке в 1928 г. Владивосток, 1927 г., 6 стр.

» 6. Пентегов, Б. П. и Нянковская Р. Н. Адсорбционная характеристика ископаемых углей. Владивосток, 1927 г., 20 стр.

Серия 8.

Вып. 1. Захваткин, В. А. Эмбриональное развитие Bythinia ventricosa Gray. Владивосток, 1926 г., 54 стр.

Вып. 2. Линдберг, Г. У. Список рыб., собранных А. А. Емельяновым в реках Ботчи и Копи, впадающих в Японское море, с описанием нового вида из рода Cottus (C. emeljanovi). Владивосток, 1927 г., 9 стр.

Серия 11.

Вып. 1. Домбровский, Б. С. К вопросу о возрасте горизонта с Taonurus и Spirophyton на пол-ве Муравьева-Амурского. Владивосток, 1926 г., 12 стр.

Вып. 2. Домбровский, Б. С. Геологические наблюдения на полуострове Басаргине в окрестностях г. Владивостока. Владивосток, 1926 г., 14 стр.

Вып. 3. Васильченко, С. М. Горные породы низовьев реки Ульи охотского района. Владивосток, 1927 г., 28 стр.

» 4. Домбровский, Б. С. Остатки молодого ископаемого кита Pachyacanthus Brandti nob. из нижне-сарматских отложений в окрестностях г. Вены (Австрия). Владивосток, 1927 г., 26 стр.

Серия 12.

Вып. 1. Плаксин, И. Н. Аскольдская золотая руда и опыты цианирования ее. Владивосток, 1926 г., 23 стр.

» 2. Пак, В. О нормировании расхода лесных материалов для крепления очистного пространства при разработке пластовых месторождений с обрушением кровли. Владивосток, 1927 г., 16 стр.

Серия 13.

Вып. 1. Хоцевич, В. Опыт графического анализа расстановки колес передка и сошников у рядовых сеялок. Владивосток, 1926 г., 27 стр.

» 2. Кравцов, В. А. инженер. К вопросу об измерении расходов воды в каналах с прямоугольным сечением. Владивосток, 1927 г., 12 стр.

Серия 14.

Вып. 1. Шестаков, Д. Н. К вопросу о методах преподавания английского языка. Владивосток, 1926 г., 19 стр.

» 2. Шестаков, Д. Два момента из истории нашей археологической науки. Владивосток, 1926 г., 92 стр.

» 3. Шестаков, Д. Старейший памятник польской поэзии. Владивосток, 1927 г., 26 стр

» 4. Материалы по вопросу о неотложном открытии на Педагогическом Факультете Дальневосточного Государственного Университета лингвистического отделения. Владивосток, 1927 г., 26 стр.

Серия 15.

» 4. Рейн, А. О. Замечание к теореме о сложении параллельных сил. Владивосток, 1927 г., 10 стр.

ЭР03482

Цена 1 р. 40 к.

Труды Государственного Дальневосточного Университета издаются в следующих 15 сериях:

I. Общий отдел; II. Общественно-экономические науки; III. Краеведение; IV. Лесные науки; V. Сельское хозяйство; VI. Востоковедение; VII. Физика и химия; VIII. Биология; IX. География; X. Педагогика; XI. Геология; XII. Горное дело; XIII. Техника; XIV. Лингвистика и литература; XV. Математика.

Mémoires de l'Université d'Etat à l'Extrême-Orient sont publiés dans 15 séries suivantes:

I. Partie générale; II. Sciences sociales et économiques; III. Etudes locales; IV. Sciences forestières; V. Agronomie; VI. Sciences Orientales; VII. Chémie et physique; VIII. Biologie; IX. Géographie; X. Pédagogie; XI. Géologie; XII. Science des mines; XIII. Technique; XIV. Linguistique et literature; XV. Mathématiques.

ДВГУ

Адрес: Государственный Дальневосточный Университет, Владивосток, Ключевая д. № 1.

S'adresser: Vladivostok (U. d. R.S.S., Sibérie), Université d'Etat à l'Extrême-Orient.

Оклит 2053. Тип. Г.Д.Университета 2899. Тираж 500.

ЭР03482