

# Агрохимия

Издателство „Наука“

9  
1966

АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА СССР

# Агрохимия

9

СЕНТЯБРЬ

1966

ГБУК РХ "НБ  
им. Н.Г. Доможакова"



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

## О ДЕЙСТВИИ ПОЛИАКРИЛАМИДА НА ПЕРЕВЕЯННЫХ СУПЕСЧАНЫХ ПОЧВАХ СЕВЕРНОЙ ХАКАСИИ \*

В. К. САВОСТЬЯНОВ

Применение удобрений на супесчаных почвах, подверженных дефляции, ведет к значительному повышению урожайности сельскохозяйственных культур и способствует более производительному их использованию [1, 2]. В исследованиях отмечена противодефляционная роль удобрений [3]. Однако их действие наиболее полно проявляется только при совместном применении с другими противоэрозионными мероприятиями [4—6], одним из которых является внесение высокомолекулярных соединений (крилиумов).

Крилиумы способствуют повышению эрозионной устойчивости почв и закреплению песков [7—11], улучшают структуру и водно-физические свойства [12—14], повышают плодородие, биологическую активность почв [15—17] и эффективность удобрений [18—20].

Настоящая работа посвящена изучению действия полиакриламида (ПАА) на дефлируемых супесчаных почвах Северной Хакасии в целях создания ветроустойчивой поверхности для более эффективного применения удобрений.

Исследования проведены в 1964—1965 гг. на Хакасском противоэрозионном стационаре Института леса и древесины СО АН СССР.

### Методика исследований

Опыты проведены на супесчаных почвах различной переветренности [21]. Аналитическая характеристика почв приведена в ранее опубликованных работах [2, 22]. Структурно-агрегатный состав, представленный в табл. 1, показывает, что исследуемые почвы не обладают эрозионной устойчивостью согласно лимитам, имеющимся в литературе [23, 24].

Для лабораторных опытов отбирались преобладающие фракции почв ( $<0,25$ ;  $0,5-0,25$  и  $1-0,5$ ) после сухого просеивания. Навески фракций по 40 г помещали в фарфоровые чашки и увлажняли водными растворами крилиума из расчета 0,1; 0,5 и 1% 8%-ного ПАА от веса почвы до 30% влажности [8]. Контрольные варианты обрабатывали равным количеством воды. Затем все образцы перемешивали шпателем в течение 1,5 мин. Опыты проводили в двукратной повторности. После двухнедельной сушки на воздухе определяли водопрочность полученных агрегатов.

В полевом опыте 1964 г. оструктуривали пахотный горизонт почвы (0—20 см) при площади делянки  $6 м^2$ , а в опыте 1965 г.— верхний 5-сантиметровый слой при площади делянки  $50 м^2$ . Делянки располагались в два яруса, повторность двукратная с парным расположением контрольных делянок по П. Н. Константинову. ПАА вносили в почву в виде водных растворов с расчетом увлажнить агрегируемый слой почвы до полевой влагоемкости. Дозы ПАА те же, что и в лабораторных опытах.

\* Работа выполнена под руководством проф. Н. В. Орловского.

Применявшийся нами 8%-ный ПАА содержал 19,2% азота от сухого веса и, кроме того, азот в виде сернистого аммония и свободного аммиака. Поэтому в схему опыта была введена дополнительная контрольная делянка с внесением N45. Это приблизительно соответствовало количеству азота (с учетом его доступности растениям в первый год [25]).

Таблица 1

Структурно-агрегатный состав переветренных супесчаных почв \*

Почвы	Глубина взятия образца, см	Вид проессина: сухое — С, мокрое — М	Размер фракций, мм					Целого незрозионных фракций	Размер фракций, мм			Процентное содержание фракций	
			> 10	10—7	7—5	5—3	3—2		2—1	1—0,5	0,5—0,25		< 0,25
Примитивная супесчаная	0—5	С	11,6	0,6	0,7	0,6	0,4	7,5	21,4	13,6	28,7	36,3	78,6
		М		0		0	19,2			14,7	23,5	42,6	—
Слаборазвитая супесчаная	0—5	С	11,2	2,6	5,7	1,2	4,2	6,9	31,8	3,4	24,6	40,2	68,2
		М		5,6		1,6	1,5			4,8	22,4	64,1	—
Развитая черноземовидная супесчаная	0—5	С	8,6	4,9	3,8	4,8	3,1	4,3	29,5	4,9	19,4	46,2	70,5
		М		14,7		2,7	3,5			4,3	19,7	55,1	—
Южный чернозем	0—5	С	2,9	2,2	2,5	3,1	1,8	2,9	15,4	3,0	20,4	61,2	84,9
		М		6,8		2,4	3,3			3,6	17,4	66,5	—

\* Все образцы почв отобраны с поля кукурузы.

вносимого вместе с ПАА при дозе 0,1% от веса почвы в 1964 г. и 0,5% в 1965 г. Контрольные делянки увлажняли водой. При подсыхании почвы до 70% полевой влагоемкости агрегируемый слой дважды тщательно перемешивали на всех делянках опыта. Через день после оструктурирования высевали кукурузу Буковинская 3, при изучении последствий — пшеницу Саратовская 29.

Агрегатный состав почв и водопрочность структуры определяли по методу Н. И. Саввинова. Повторность определения двукратная. Валовой азот определяли по Кьельдалю, влажность почвы — высушиванием в термостате и спиртовым методом, содержание питательных веществ в зеленой массе кукурузы — мокрым озолением в серной кислоте и далее  $K_2O$  — фотометрически,  $P_2O_5$  — по Труогу в модификации Малюгина и Хреновой, N — с реактивом Несслера. Сухое вещество кукурузы определяли по методике сортоиспытания. Учет урожая кукурузы проводили вручную скашиванием с немедленным взвешиванием, пшеницы — обмолотом зерна со всей делянки. Математическая обработка урожайных данных проведена по В. Н. Перегудову.

### Результаты опытов и их обсуждение

Целью лабораторных опытов было изучение возможности агрегирования отдельных фракций супесчаных почв при внесении различных доз ПАА. Результаты опытов представлены в табл. 2.

Под влиянием ПАА хорошо агрегируются все испытанные фракции различных почв. На примитивной супесчаной почве несколько сильнее агрегируются фракции <0,25, так как более крупные фракции этой почвы представлены частичками песка, трудно склеиваемыми [10]. На других почвах эти различия менее заметны, так как в их фракциях (0,5—0,25 и 1—0,5) уже имеется некоторое количество микроагрегатов [22], которые склеиваются гораздо лучше частиц песка. Соответственно и выход незрозионных агрегатов (>1 мм) на примитивной супесчаной почве понижается с увеличением размеров фракций. На других почвах, наоборот, можно даже отметить некоторое его увеличение.

Действие ПАА неодинаково сказывалось и на образовании агрегатов в отдельных фракциях различных почв. Так, на фракции <0,25 оно заметно уменьшалось от примитивной супесчаной почвы к южному чернозему; последний обладает и низкой естественной способностью и структурообразованию (табл. 1). На фракцию 0,5—0,25 мм действие ПАА

Таблица 2

Изменение агрегатного состава основных фракций супесчаных почв под влиянием воды и полиакриламида (результаты мокрого просеивания)

Фракции, взятые для опыта, мм	Доза полиакриламида, % от веса сухой почвы	Выход водопрочных агрегатов, % (ср. из двух определений)							
		примитивная супесчаная почва		слаборазвитая супесчаная почва		развитая черноземовидная супесчаная почва		чернозем южный	
<0,25	Вода	>0,25	>1	>0,25	>1	>0,25	>1	>0,25	>0,1
	0,1	1,6	0,0	7,8	0,0	29,9	2,8	28,3	2,1
	0,5	98,0	56,4	67,5	44,5	69,9	46,8	63,8	39,3
	1,0	91,6	83,6	81,5	54,0	80,8	56,4	75,2	44,1
0,5—0,25	Вода	>0,5	>1	>0,5	>1	>0,5	>1	>0,5	>1
	0,1	1,0	0,7	3,2	0,0	28,6	0,3	24,6	0,5
	0,5	63,0	47,1	68,5	57,1	74,3	62,3	71,0	56,7
	1,0	77,5	65,7	79,5	66,5	83,2	73,1	77,7	66,8
0,5—1	Вода	—	>1	—	>1	—	>1	—	—
	0,1	—	1,5	—	0,2	—	1,9	—	—
	0,5	—	33,6	—	69,7	—	72,6	—	—
	1,0	—	56,4	—	74,8	—	77,8	—	—

изменялось менее значительно, а на фракцию 1—0,5 мм возрастало от примитивной супесчаной почвы к южному чернозему. Это связано с содержанием в почвах органического вещества и их механическим и микроагрегатным составом, оказывающими большое влияние на структурообразование [26, 27].

На развитой черноземовидной супесчаной почве и южном черноземе, более богатых гумусом, необходимо отметить и образование водопрочных агрегатов под действием воды и перемешивания почвы. Причины этого вскрыты в работах Виленского [28] и Вершинина [29].

С увеличением дозы ПАА в большинстве случаев увеличивается агрегация. Таким образом, лабораторные опыты показали перспективность применения ПАА для улучшения агрегатного состава всех исследованных почв.

Полевые опыты проведены по развитой черноземовидной супесчаной почве. Результаты опытов показывают значительное улучшение структурно-агрегатного состава почвы в сторону повышения количества незероизонных фракций при внесении ПАА в дозах 0,5—1,0% (табл. 3). Больше количество крупных агрегатов на поверхности делянок с та-

Таблица 3

Изменение количества незероизонных фракций (> 1 мм) при внесении ПАА и N<sub>a</sub> (по результатам сухого просеивания), % от веса почвы

Варианты опыта	1964 г. — прямое действие					1965 г. — последствие		1965 г. — прямое действие	
	4.VI	18.VI	17.VII	24.VIII	17.IX	20.V	12.IX	17.VI	12.IX
Контроль	31,1	33,6	31,9	25,4	31,6	23,5	25,7	18,0	18,6
N <sub>45</sub>	36,4	33,8	32,9	—	36,2	24,7	25,2	22,9	21,3
0,1% ПАА	32,8	29,2	30,4	—	30,9	22,5	24,7	24,4	26,1
0,5% ПАА	45,4	47,1	44,4	42,3	40,9	27,8	28,4	31,7	33,1
1% ПАА	45,3	54,0	58,6	41,8	47,8	34,5	30,3	44,8	44,3

кими дозами ПАА было заметно и на глаз. Это обеспечило большую ветроустойчивость их поверхности по сравнению с контролем. Так, во время пыльной бури 8 июня 1965 г. на делянке с внесением 1% ПАА снос почвы практически отсутствовал, в то время как на контроле он составил 0,2—0,3 см. Такое явление мы неоднократно наблюдали и в опыте 1964 г. Резкое снижение выноса почвы ветром при внесении ПАА отмечалось и на супесчаных почвах Павлодарской обл. [8] и Куйтунской степи в Бурятии [9].

Действие 0,1% ПАА от веса почвы и  $N_a$  практически почти не сказывалось на увеличении количества незрозионных фракций, и оно было равновеликим с внесением воды в 1964 г. В опыте 1965 г. проявилось большее влияние 0,1% ПАА по сравнению с  $N_a$ .

Действие ПАА стойко сохранялось в течение всего вегетационного периода; на следующий год оно значительно ослаблялось, что связано с процессами замерзания и разморозания почвы [30—32]. Последнее обстоятельство приобретает огромное значение при оценке перспективности крилиумов в условиях Сибири с сильными морозами (до  $-40^\circ$ ), большой глубиной промерзания почв (до 2,5 м) и продолжительным зимним периодом. К концу второго вегетационного периода было заметным лишь влияние 1% ПАА.

ПАА сильное влияние оказывает на образование более крупных фракций, причем в несколько большей мере за счет склеивания уже имеющихся агрегатов, нежели из распыленной массы. Это подтверждается всеми анализами структурно-агрегатного состава и, в частности, данными по сроку 17 июля 1964 г., приведенными в табл. 4. Тем не менее про-

Таблица 4

Влияние ПАА и  $N_a$  на структурообразование почвы (количество агрегатов при сухом просеивании в % к весу почвы, 17 июля 1964 г.)

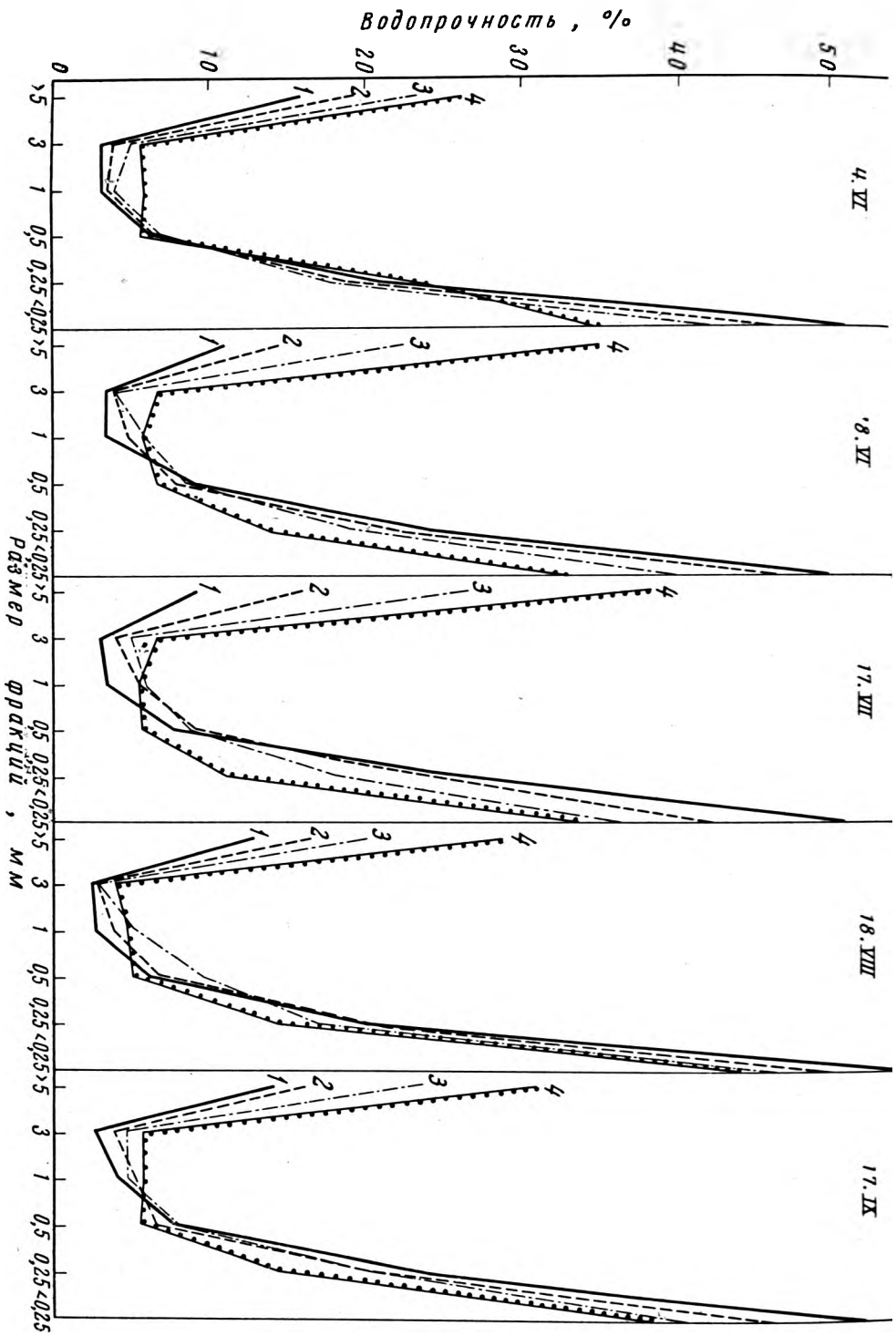
Варианты опыта	Размер фракций, мм								
	>10	10—7	7—5	5—3	3—2	2—1	1—0,5	0,5—0,25	<0,25
Контроль	8,5	4,5	4,0	5,3	2,7	7,1	5,5	31,8	30,6
$N_{45}$	9,8	5,8	3,9	5,0	2,2	5,6	6,5	30,0	31,0
0,1% ПАА	9,7	4,6	4,2	3,2	2,8	5,4	6,4	32,8	30,9
0,5% ПАА	21,1	6,3	4,1	4,6	3,7	4,5	7,6	21,6	26,5
1% ПАА	29,0	7,3	6,1	6,0	3,6	6,6	3,4	17,4	20,6

исходит и заметное агрегирование фракций  $<0,25$  мм, многие из которых не играют никакой роли в структурообразовании [33].

Под влиянием 0,5 и 1% ПАА довольно заметно увеличивалась и водопрочность агрегатов (рисунок), причем тем сильнее, чем выше его доза. Наиболее сильно повышалась водопрочность крупных агрегатов ( $>1$  мм). После зимнего периода количество водопрочных агрегатов крупнее 0,25 и 1 мм уменьшалось значительно слабее, чем по результатам сухого просеивания, что отмечалось и в литературе [25]. К концу же второго вегетационного периода водопрочность на контрольных делянках с внесением ПАА выравнивалась.

Положительным было действие 0,1% ПАА на водопрочность естественных агрегатов. Действие  $N_a$  на водопрочность агрегатов не проявилось. Изучение влияния ПАА на водопрочность агрегатов в опыте 1965 г. подтверждает сказанное выше.

Наблюдения за влажностью почвы не выявили заметного увеличения ее в полуметровом слое на делянках с внесением ПАА по сравнению с контрольными. Другие авторы в опытах на супесчаных почвах отмечали некоторое увеличение влажности почвы, связывая это с уменьшением испарения [7, 9].



Влияние различных доз ПАА на водопрочность структуры (1964 г.)

1 — контроль, 2 — 0,1%, 3 — 0,5%, 4 — 1%

В литературе [9, 17] отмечается и усиление нитрификации под влиянием ПАА на супесчаных почвах. Авторы связывают усиление микробиологической деятельности в почвах, оструктуренных ПАА, с улучшением физических и водно-воздушных свойств, большим накоплением органического вещества растениями и с органическим веществом самих полимеров. Видимо, здесь, кроме перечисленного, сказывается и подщелачивание среды при внесении ПАА, рН которого 9,3.

Внесение ПАА и  $N_a$  положительно влияло на урожай в год внесения (табл. 5). Последствие ПАА в условиях жесткой засухи 1965 г.

Таблица 5

Влияние ПАА и  $N_a$  на урожай сельскохозяйственных культур

Варианты опыта	1964 г. — прямое действие, кукуруза		1965 г. — последствие, пшеница		1965 г. — прямое действие, кукуруза	
	ц/га	%	ц/га	%	ц/га	%
Контроль	226,3	100	4,1	100	84,4	100
N45	253,7	112	4,2	102	108,1	128
0,1% ПАА	283,3	125	4,2	102	87,7	104
0,5% ПАА	279,6	124	4,6	111	115,6	137
1% ПАА	265,2	117	4,7	114	102,6	122

Примечание. Ошибка разности в опыте 1964 г. по прямому действию ПАА — 2,24 ц/га, по последствию — 0,06 ц/га, в опыте 1965 г. — 2,06 ц/га; ошибка опыта — 0,61; 0,92 и 1,46%, соответственно.

было очень слабое. Растения на делянках с ПАА и  $N_a$  имели более гемную окраску листьев и большую высоту по сравнению с контрольными, обработанными водой. Высший урожай в опыте 1964 г. был получен при дозе 0,1% ПАА от веса почвы. Дальнейшее увеличение дозы ПАА постепенно снижало урожай кукурузы. Причиной этого является избыточное повышение концентрации азота в почвенном растворе при внесении высоких доз ПАА. Об этом говорит и закономерное снижение густоты стояния растений при увеличении доз ПАА, что, видимо, связано с загниванием семян кукурузы. Так, в опыте 1964 г. густота стояния составляла, соответственно, 107% (0,1% ПАА), 105% (0,5%) и 102% (1%) от контроля. Вредное влияние повышения концентрации азота в почвенном растворе на урожай кукурузы на этой же почве в тот же год отчетливо проявлялось и в наших опытах с удобрением кукурузы [2], в которых была установлена оптимальная доза азота (60 кг/га).

Некоторым подтверждением правильности нашего вывода о снижении урожая кукурузы в силу высоких концентраций азота в почве при внесении 0,5 и 1% ПАА может служить и то, что в опыте с ПАА проявилась в основном та же закономерность в изменении содержания питательных веществ в зеленой массе кукурузы по вариантам опыта с дозами ПАА (табл. 6), что и в опыте с возрастающими дозами азотных удобрений [2].

Таблица 6

Качество урожая кукурузы и его изменение при внесении ПАА и  $N_a$  (1964 г.)

Варианты опыта	Содержание сухого вещества, %	Содержание питательных веществ в зеленой массе, % от воздушно-сухого веса		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Контроль	13,9	1,692	0,346	2,412
N45	15,0	1,734	0,341	2,181
0,1% ПАА	15,1	1,726	0,342	2,202
0,5% ПАА	14,7	1,794	0,349	1,805
1% ПАА	14,4	1,806	0,380	1,693



Подобные результаты отрицательного влияния 1% ПАА получены и в опыте 1965 г. Однако здесь не проявилось отрицательного влияния 0,5% ПАА, так как оструктурировали только 5-сантиметровый слой почвы и количество азота, вносимого с этой дозой ПАА, на единицу площади было приблизительно в 4 раза меньше, чем в опыте 1964 г.

Действие ПАА на урожай кукурузы при дозе 0,1% (1964 г.) и 0,5% (1965 г.) было заметно выше, чем сернокислого аммония, при приблизительно равном количестве азота. Разница в урожаях между этими вариантами в обоих опытах достоверна, но она более существенна в опыте 1964 г. Дополнительное увеличение урожая, видимо, следует отнести за счет усиления нитрификации при внесении ПАА в почву. Говорить же о повышении урожая в этом случае за счет улучшения структуры мало оснований, так как само улучшение ее при дозе 0,1% ПАА, как было показано выше, невелико. Положительное же влияние ПАА при высоких дозах на повышение эрозионной устойчивости, а следовательно, и условия роста растений, нивелировалось вредным влиянием повышенной концентрации азота в почве.

В последствии повышение урожая более заметно при высоких дозах ПАА в силу лучшей обеспеченности азотом, поскольку в оструктурированных горизонтах увеличивается его содержание. Так, в конце вегетации кукурузы в 1964 г. на контроле и при внесении ПАА в дозах 0,1 : 0,5 и 1,0% содержание валового азота в пахотном горизонте составляло, соответственно, 0,148; 0,154 и 0,163%. Увеличение содержания азота отмечалось и в опытах на супесчаных почвах Волгоградской обл. [7].

Влияние ПАА на качество урожая положительно (табл. 6).

## Выводы

1. В лабораторных и полевых опытах отмечено положительное влияние ПАА на структурообразование и повышение водопрочности агрегатов исследованных почв. Действие ПАА сохраняется стойко в течение вегетационного периода, после зимнего периода оно сильно ослабляется и к концу второго вегетационного периода почти не заметно.

2. Положительное влияние 0,1% ПАА на урожай и его качество объясняется удобрительным действием и усилением нитрификации. Снижение урожая при внесении высоких доз ПАА связано с избыточным повышением концентрации азота в почве.

3. Внесением 0,5 и 1% ПАА можно существенно повысить эрозионную устойчивость почв, в результате чего создаются предпосылки и для более эффективного применения удобрений на эродируемых ветром супесях.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Е. А. Чакветадзе, Т. Ф. Якубов. Об отзывчивости яровой пшеницы на минеральные удобрения на эродированных темно-каштановых супесчаных почвах (Павлодарского совхоза Павлодарской области). Вестн. с.-х. науки. Алма-Ата, № 8, 1964.
2. В. К. Савостьянов. Действие удобрений на перевейных супесчаных почвах Северной Хакасии. Агрохимия, № 7, 1965.
3. В. К. Савостьянов, Н. И. Заборцев. Эрозия почв в Восточной Сибири. Красноярск, 1966.
4. С. С. Соболев. Защита почв от эрозии. М., 1961.
5. Г. Конке, А. Бертран. Охрана почв. М., 1962.
6. В. К. Савостьянов. Ветровая эрозия почв в Ширинской степи и некоторые приемы борьбы с нею. Тр. Красноярск. с.-х. ин-та, т. 18, 1964.
7. В. С. Габай. Полиакриламид — перспективный закрепитель песков. С. х. Поволжья, № 12, 1960.
8. Е. Д. Кузьмина. О структурообразующем действии полиакриламида на супесчаных почвах Павлодарской области Целинного края. В сб. трудов по агроном. физике, вып. 10, Л., 1962.

9. А. Н. Киселев, Н. Б. Намжилов. Применение полиакриламида для борьбы с ветровой эрозией почвы. Докл. Тимирязевск. с.-х. акад., вып. 98, ч. I, 1964.
10. С. В. Нерпин, И. Б. Ревут. Использование полимеров для борьбы с эрозией почв. В кн.: «Защита почвы от эрозии». М., 1964.
11. О. А. Агафонов, А. А. Шутов. К вопросу о применении полиакриламида для закрепления песков. В сб. трудов по агроном. физике, вып. 11, Л., 1965.
12. П. В. Вершинин, М. К. Мельникова и др. Основы агрофизики. М., 1959.
13. В. Б. Гуссак. Опыт применения гуминовых и полимерных препаратов на сероземах в целях улучшения структуры и борьбы с эрозией. Почвоведение, № 8, 1961.
14. Н. А. Качинский. Структура почвы (итоги и перспективы изучения вопроса). М., 1963.
15. Л. Н. Абросимова. О биологической активности почв при создании искусственной структуры. Бюл. научно-техн. информ. по агроном. физике, № 8—9, 1960.
16. Н. П. Поясов, О. А. Агафонов. Роль полимеров в повышении плодородия почв. Земледелие, № 12, 1961.
17. В. И. Ревут, И. А. Романов. Динамика водопрочности почвенных агрегатов при различном их увлажнении и нитрифицирующая способность почвы. В сб. трудов по агроном. физике, вып. 11, Л., 1965.
18. А. Д. Хоменко. Применение полимеров для изготовления комплексных удобрений и их эффективность. Земледелие, № 11, 1962.
19. В. Н. Гуссак, Р. Саатов, Т. Мухамедов. Применение полимеров и других химических средств в борьбе с эрозией. В кн.: «Защита почв от эрозии». М., 1964.
20. О. А. Агафонов, И. Б. Ревут. Мелтиорация солонцов Целиноградской области искусственными структурообразователями. В сб. трудов по агроном. физике, вып. 11, Л., 1965.
21. Н. В. Орловский, М. Н. Польский, А. Н. Ступникова, Н. В. Труфанова. Дефляция почв на юге Красноярского края и борьба с нею. В кн.: «Доклады сибирских почвоведов к VIII Международному конгрессу». Новосибирск, 1964.
22. В. К. Савостьянов. Изменение состава супесчаных почв Северной Хакасии при их переувлажнении. Тезисы докл. к научной конференции по лесному почвоведению (15—20 июля 1965 г.). Красноярск, 1965.
23. В. А. Францесон. Создание ветроустойчивости поверхностного слоя почвы и защита ее от ветровой эрозии. Избр. труды. М., 1963.
24. А. И. Бараев, А. А. Зайцева. Мероприятия по борьбе с ветровой эрозией почв. Тр. конференции почвоведов Сибири и ДВ. Новосибирск, 1964.
25. Н. П. Поясов. Опыт применения полимеров-структурообразователей на дерново-подзолистых почвах. В сб. трудов по агроном. физике, вып. 10, Л., 1962.
26. И. А. Романов. Зависимость оптимальной дозы структурообразующего полимера от удельной поверхности почвы и кварцевого песка. В сб. трудов по агроном. физике, вып. 10, Л., 1962.
27. Г. Л. Масленкова. Физико-химические основы искусственного оструктуривания. Там же.
28. Д. Г. Виленский. Агрегация почв, ее теория и практическое приложение. М., 1945.
29. П. В. Вершинин, П. В. Константинова. Физико-химические основы искусственной структуры почв. Л., 1935.
30. Л. Н. Абросимова. Влияние структурообразователей на агрегатный состав почвы. В сб. трудов по агроном. физике, вып. 11, Л., 1965.
31. Л. И. Кирпанева. Влияние мороза на структуру почвы. Докл. ВАСХНИЛ, № 11, 1959.
32. Я. Я. Мотузов. Влияние мороза на структуру и эрозийную стойкость почвы в зависимости от ее влажности. Почвоведение, № 3, 1960.
33. Н. А. Качинский. Механический и микроагрегатный состав почвы, методы его изучения. М., 1958.

Институт леса и древесины  
СО АН СССР  
Красноярск

Поступила в редакцию  
12.III.1966

## СОДЕРЖАНИЕ

С. И. Вольфович. Вопросы технологии новых видов удобрений . . . . .	3
И. И. Сиягин. Биологические группы сорняков по их отношению к минеральным удобрениям . . . . .	11
М. К. Дараселия. Вопросы удобрения чайных плантаций в свете лизиметрических исследований . . . . .	18
М. К. Ахундов. Изучение отзывчивости чайного растения на внесение азота, фосфора и калия с применением $N^{15}$ . . . . .	25
Н. А. Войналович. Эффективность азотных удобрений в связи с азотным режимом дерново-подзолистых почв . . . . .	30
Ю. И. Бридько. Поглотительная способность бурых лесных оподзоленных почв предгорий Краснодарского края в отношении $P_2O_5$ . . . . .	35
Т. И. Хохлова. Формы фосфора в некоторых почвах Кузнецкой лесостепи . . . . .	40
Б. А. Тимофеев, В. Г. Хованов. Эффективность калийных удобрений на посевах картофеля в зависимости от известкования . . . . .	46
Я. В. Пейве, Б. А. Ягодин, Г. Я. Жизневская. Хлороз растений, вызываемый избытком кобальта . . . . .	53
В. В. Ковальский, С. В. Летунова, И. Ф. Грибовская. Накопление молибдена, ванадия и меди штаммами <i>Azotobacter chroococcum</i> . . . . .	56
Л. А. Ездакова. Влияние лития на урожай и распределение его по органам растений табака . . . . .	63
О. А. Зауралов. О непосредственном влиянии элементов минерального питания на секрецию нектара . . . . .	71
В. К. Савостьянов. О действии полнакриламида на перевеянных супесчаных почвах Северной Хакасии . . . . .	75
Т. Я. Бисовецкий, М. Х. Коцюренко, Л. В. Федоренко. Корневые и пожнивные остатки полевых культур свекловичного севооборота и их химический состав . . . . .	83
А. И. Агапов. Исследование комплексообразования $Co^{++}$ с органическими соединениями почвы . . . . .	88
А. Е. Витгефт. Статистический анализ некоторых показателей агрохимического картирования почв . . . . .	95
В. А. Зинченко, Л. С. Фурсенко, Т. В. Осинская. Влияние некоторых производных триазина на содержание основных элементов минерального питания и водный режим кормовых бобов . . . . .	103
А. Д. Фокин, К. М. Тертерян. Исследование изотопного обмена почвенных фосфатов в зависимости от времени взаимодействия метки с почвой и кислотности вытяжки . . . . .	110
И. А. Чантурия, Л. Г. Чартолани. Сравнение методов определения подвижных фосфатов в почвах субтропической зоны . . . . .	116
В. В. Рачинский, Х. Панак. Радиохимическое определение подвижной серы в почвах . . . . .	119
А. А. Кветкина, З. И. Шлавицкая. Определение магния в почве и растениях методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии . . . . .	123
Т. Ф. Боровик-Романова, И. Ф. Грибовская. О спектральном определении лития, меди и молибдена в растениях . . . . .	129

### Краткие сообщения

А. Ф. Сороченков. Влияние минеральных удобрений на урожай гречихи, высеваемой после сахарной свеклы . . . . .	134
Т. П. Ладонина. Влияние минеральных удобрений на рост корней . . . . .	136
Ю. Т. Коробченко. О зафосфачивании субстратов при гидропоническом методе выращивания растений . . . . .	140

### Обзоры

Е. С. Лукашевич. Удобрение кенафа . . . . .	144
К. Б. Заборенко, В. И. Коробков. Микроавтордиографический метод определения естественных радиоактивных элементов . . . . .	153

### Критика и библиография

В. Н. Прокошев, А. С. Чернавин. Основы агрохимии. М., 1965 . . . . .	159
----------------------------------------------------------------------	-----

### Хроника

Э. И. Шкоиде. Проблема химизации в районах Полесья . . . . .	161
--------------------------------------------------------------	-----

## CONTENTS

S. I. Volkovitch. On the problems of technology of new types of fertilizers . . . . .	3
I. I. Siniagin. Biological grouping of weeds according their relation to fertilizers . . . . .	11
M. K. Daraseliya. On tea plantations fertilization with special reference to lissymetric investigations . . . . .	18
M. K. Akhundov. Study on tea plant response to nitrogen, phosphorus, and potassium application with the use of stable isotope $N^{15}$ . . . . .	25
N. A. Voinalovitch. Effectiveness of nitrogen fertilizers as connected with nitrogen balance of soil . . . . .	30
U. I. Bridko. Absorption capacity of brown forest podzolized soils of the foothills of Krasnodar region as regards $P_2O_5$ . . . . .	35
T. I. Khokhlova. Phosphorus forms in some soils of Kuznetskaiya forest-steppe . . . . .	40
B. A. Timofeev, V. G. Khovanov. Effectiveness of potassium fertilizers in sown potato crops as dependent on lime application . . . . .	46
Ya. V. Peive, B. A. Yagodin, G. Ya. Zjiznevskaiya. Chlorosis of plants caused by cobalt surplus . . . . .	53
V. V. Kovalsky, S. V. Letunova, I. F. Gribovskaiya. Accumulation of molybdenum, vanadium, and copper by <i>Azotobacter chroococcum</i> strains . . . . .	56
L. A. Ezdakova. Effect of lithium on the yield and its distribution in the parts of tobacco plant . . . . .	63
O. A. Zauralov. On immediate effect of mineral nutrients on nectar secretion . . . . .	71
V. K. Savostianov. On polyacrylamide effect on colated loamy sand soils of Northern Khakassia . . . . .	75
T. Ya. Bisovetsky, M. Kh. Kotsiurenko, L. V. Fedorenko. Root residues and stubble of crops in beet rotation and their chemical composition . . . . .	83
A. I. Agapov. Study on $Co^{++}$ complex building with soil organic compounds . . . . .	88
A. E. Vitgett. Statistic analysis of some characters of agrochemical mapping of soils . . . . .	95
V. A. Zintshenko, L. S. Turgenko, T. V. Osinskaia. Effect of some triazin derivatives on the content of main nutrients and water relations of horse bean . . . . .	103
A. D. Fokin, K. M. Terterian. Investigation of isotopic exchange of soil phosphates as dependent on the time of tracer application and extract acidity . . . . .	110
I. A. Chanturia, L. G. Chartolani. Comparison of methods of determination of mobile phosphates in the soils of subtropic zone . . . . .	116
V. V. Rachinsky, Kh. Panak. Radiochemical determination of mobile sulfur in soils . . . . .	119
A. A. Kvetkina, Z. I. Shlavitskaia. Determination of magnesium in soil and plants with atom-absorption spectrophotometry . . . . .	123
T. F. Borobik-Romanova, I. F. Gribovskaiya. On spectral determination of lithium, copper, and molibdenum in plants . . . . .	129

### Short notes

A. F. Sorotshenkov. Effect of mineral fertilizers on the yield of buckwheat, sown after sugar-beet . . . . .	134
T. P. Ladonina. Effect of mineral fertilizer on growth of roots . . . . .	136
U. T. Korobtshenko. On the excessive accumulation of fertilizer phosphorus in soil under the condition of soilless plant culture . . . . .	140

### Reviews

E. S. Lukashevich. Fertilization of kenaf . . . . .	144
K. B. Zaborenko, V. I. Korobkov. Microautoradiographic method of determining radioactive elements . . . . .	153

### Critique and bibliography

V. N. Prokoshev. <i>A. S. Cherniavin</i> . Fundamentals of agrochemistry. M., 1965 . . . . .	159
----------------------------------------------------------------------------------------------	-----

### Chronicle

E. I. Shkonde. Chemization problems in the regions of Polesie . . . . .	161
-------------------------------------------------------------------------	-----

Технический редактор *Н. И. Васильева*

Т.-09680	Подписано к печати 8.VIII—1966 г.	Тираж 11425 экз.	Зак. 6280
Формат бумаги 70×108 <sup>1</sup> / <sub>16</sub> .	Печ. л. 14,7	Бум. л. 5 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	Уч.-изд. листов 15,1

2-я типография издательства «Наука». Москва, Шубинский пер., 10