

**ДИНАМИКА ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ И ФЕРМЕНТАТИВНАЯ
АКТИВНОСТЬ СВЕТЛО-СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ ПРИ
ВНЕСЕНИИ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ ГРАНУЛИРОВАННЫХ
УДОБРЕНИЙ**

С. И. СМОЛЬЯНИНОВ, Н. Е. САГАЧЕНКО, Г. П. ГОБОВА

Светло-серые лесные почвы занимают значительное место в почвенном покрове Томской области.

В комплексе агрохимических мероприятий, направленных на повышение плодородия этих почв, ведущая роль должна принадлежать применению органических и минеральных удобрений. Необходимо также изучать пищевой режим указанной почвы при внесении органо-минеральных удобрений.

С этой целью нами совместно с сотрудниками кафедры основ сельского хозяйства ТГПИ весной 1965 г. был проведен полевой опыт на территории Томской областной сельскохозяйственной выставки.

Состав внесенных гранулированных удобрений приведен в табл. 1.

Для изучения динамики питательных веществ в исследуемой почве брали почвенные образцы из пахотного слоя. Всего проведено четыре срока наблюдения.

Вегетационный период 1965 г. характеризуется малым количеством осадков и довольно высокой температурой по сравнению с многолетними данными.

Рассмотрим данные полевого опыта. Результаты определений приведены на рис. 1—6.

Из данных видно, что в течение вегетационного периода наблюдаются резкие колебания в динамике нитратов и аммиака, по всем вариантам и срокам коррелируя с влажностью почвы.

В первый срок (28. VI) количество аммиака во всех вариантах низкое, только в варианте с внесением органо-минеральных удобрений состава Ia и IIв аммиака выделилось немного больше, чем на контроле.

Нитратов в этом сроке по всем вариантам довольно много.

Во второй срок (13. VII) отмечается высокое накопление аммиака по вариантам с внесением удобрений состава Ia, IIв. Возможно, что в этот срок интенсивно шел процесс аммонификации, особенно в вариантах с внесением мочевины.

В третий срок наблюдения полевая влажность несколько повысилась, но почва была настолько иссушена, что этого количества влаги не хватило, чтобы оживить микробиологическую деятельность и повысить темп биохимических процессов. Поэтому процессы аммонификации и нитрификации подавлены настолько, что внесение удобрений не оказало почти никакого влияния.

В следующий срок (7. IX) с увеличением полевой влажности почв до 25—27% вследствие частых дождей микробиологическая деятельность почв оживилась. В связи с повышенной влажностью наблюдается по всем вариантам увеличение поглощенного аммиака, но по вариантам разница незначительная.

Таблица 1

Состав торфо-минеральных гранулированных удобрений, вносимых на делянки опыта

№ п. п.	Вид удобрения	Состав	д. в. в %	Вес в кг	Примечание
1	Ia	Мочевина	46,0	1,190	Содержание абсолютно сухого торфа—20%
		Двойной суперфосфат	44,0	1,340	
		Хлористый калий	57,0	0,982	
		Торф	—	2,500	
2	Iб	Мочевина	46,0	0,755	Содержание абсолютно сухого торфа 70%
		Двойной суперфосфат	44,0	0,175	
		Хлористый калий	57,0	0,128	
		Торф	—	3,000	
3	II в	Сульфат аммония	21,2	1,180	Содержание абсолютно сухого торфа 20%
		Суперфосфат простой	18,0	1,620	
		Калийная соль	30,0	0,092	
		Торф	—	2,500	
4	III д	Аммиачная вода (25%)	20,5	2,050	Содержание абсолютно сухого торфа 20%
		Двойной суперфосфат	44,0	0,935	
		Хлористый калий	57,0	0,685	
		Торф	—	2,500	
5		Сульфат аммония	21,2	1,180	Смесь минеральных туков (не гранулир.)
		Суперфосфат простой	18,0	1,620	
		Калийная соль	30,0	0,092	

Примечание: Влажность: суперфосфата простого—14,25%, суперфосфата двойного — 7,00%, хлористого калия — 2,12%, калийной соли — 2,20%.

Не менее важное значение при изучении питания растений имеет вопрос о биологической активности почв.

Биологическая активность почвы, обусловленная жизнедеятельностью микроорганизмов, играет огромную роль в почвообразовании и плодородии почв.

Особенно интересны такого рода наблюдения при внесении в почву органических и минеральных удобрений, так как по биологической активности можно судить о направленности биохимических процессов, происходящих в почве.

Результаты исследования по активности ферментов и выделению почвой CO₂ приведены на рис. 4.

Из этих данных видно, что выделение углекислоты из почвы в течение вегетационного периода претерпевает сезонное колебание: в начале лета (июнь) «дыхание» почвы по всем вариантам максимальное.

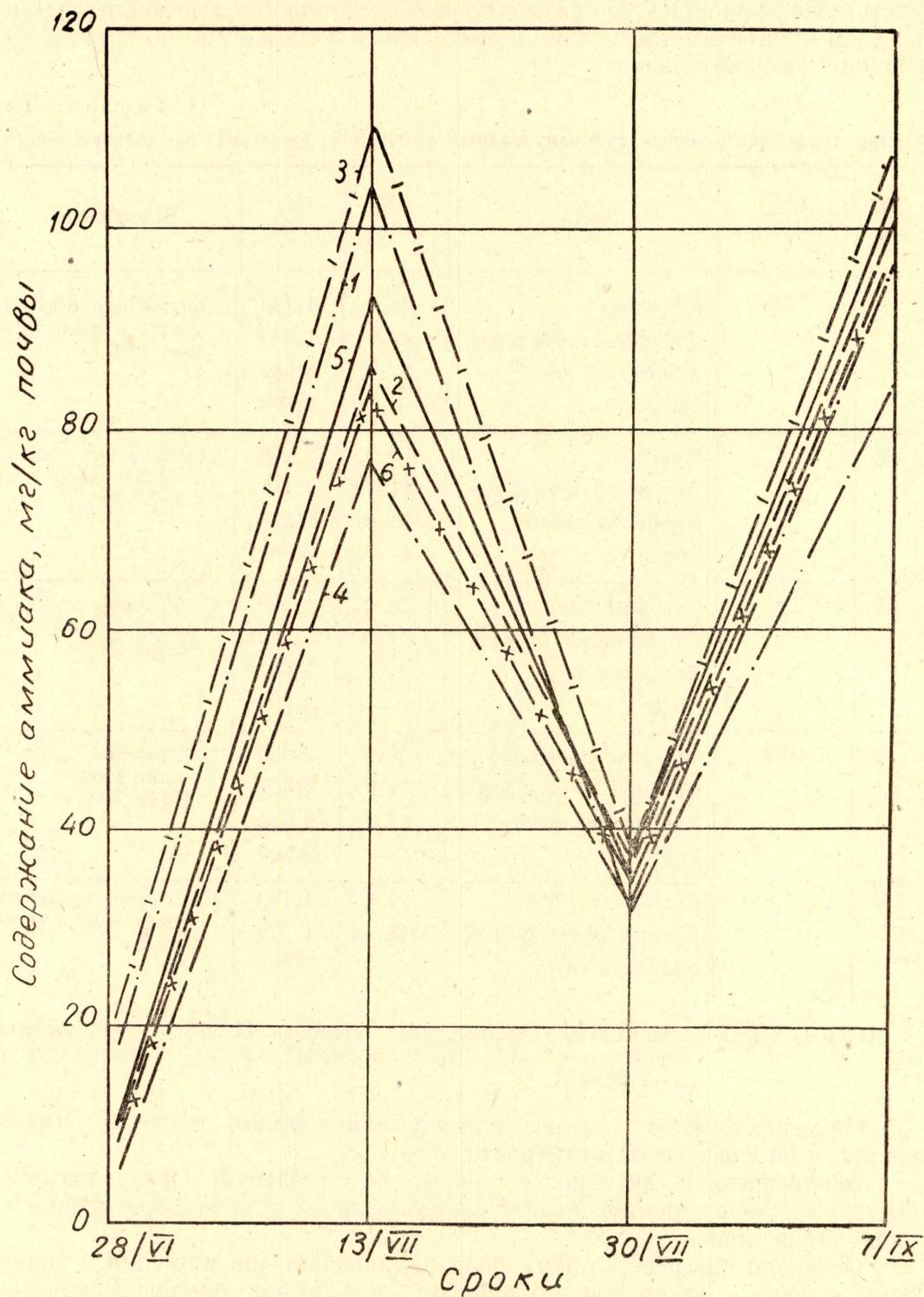


Рис. 1. Динамика аммиака в светло-серой лесной почве.

- 1 — композиция Ia (табл. 1),
- 2 — композиция Ib (табл. 1),
- 3 — композиция IIв (табл. 1),
- 4 — композиция IIIд (табл. 1),
- 5 — NPK (минеральный контроль),
- 6 — х — контроль (без удобрения)

В середине лета (июль) и в начале осени интенсивность «дыхания» почвы затухает, повышаясь незначительно на удобренных делянках.

Понижение «дыхания» почвы подчеркивается и затуханием процессов аммонификации и нитрификации. Выделение углекислоты из почвы находится в тесной зависимости от влажности почвы. Чем суше почва,

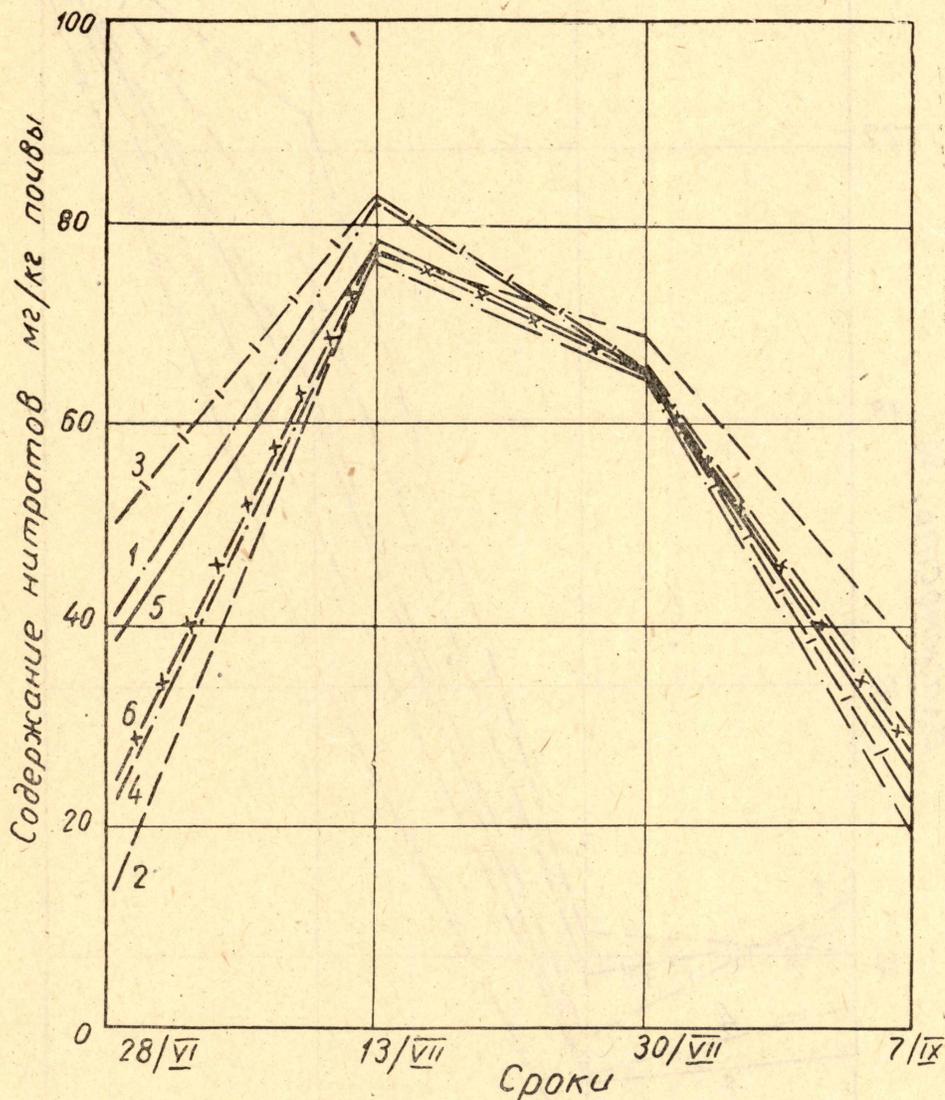


Рис. 2. Динамика нитритов в светло-серой лесной почве.

- 1 — — — композиция Ia (табл. 1),
- 2 — — — композиция Ib (табл. 1),
- 3 — — — композиция IIв (табл. 1),
- 4 — — — композиция IIIд (табл. 1),
- 5 — — — НК (минеральный контроль),
- 6 — x — контроль (без удобрений).

тем выше интенсивность «дыхания», чем почва более влажная, тем меньше «дыхание» почвы. Влияние влажности почвы на газообмен связано, с одной стороны, с изменением биохимических процессов почвы, с другой стороны, с изменением объема пор, занимаемых воздухом.

В сложных биохимических реакциях, протекающих в почве и в населяющих ее живых организмах (бактериях, грибах, высших растениях и животных), важную роль играют ферменты.

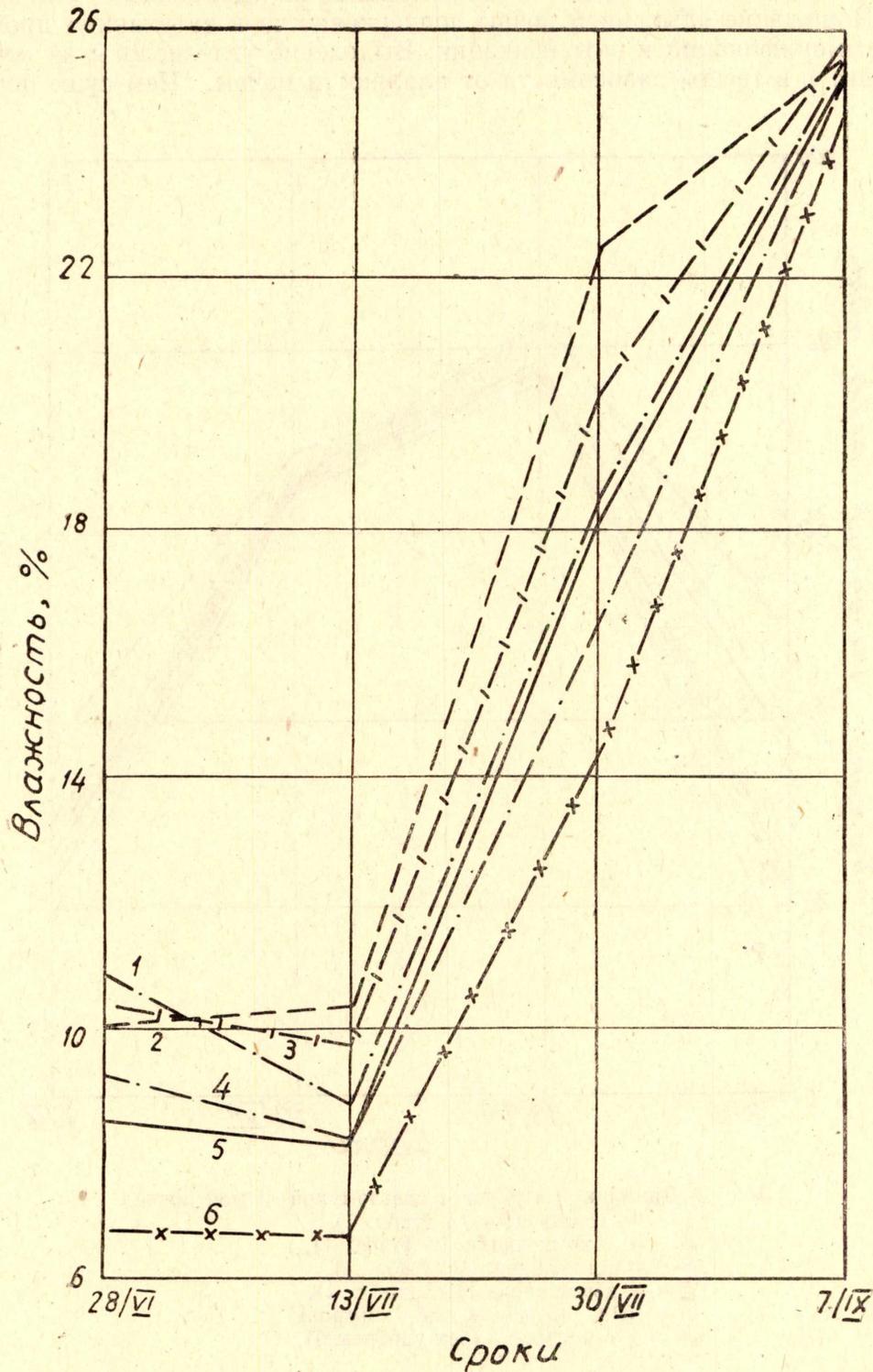


Рис. 3. Полевая влажность светло-серой лесной почвы.
 1 — композиция Ia (табл. 1),
 2 — композиция Ib (табл. 1),
 3 — композиция IIв (табл. 1),
 4 — композиция IIIд (табл. 1),
 5 — НРК (минеральный контроль),
 6 — x — контроль (без удобрений).

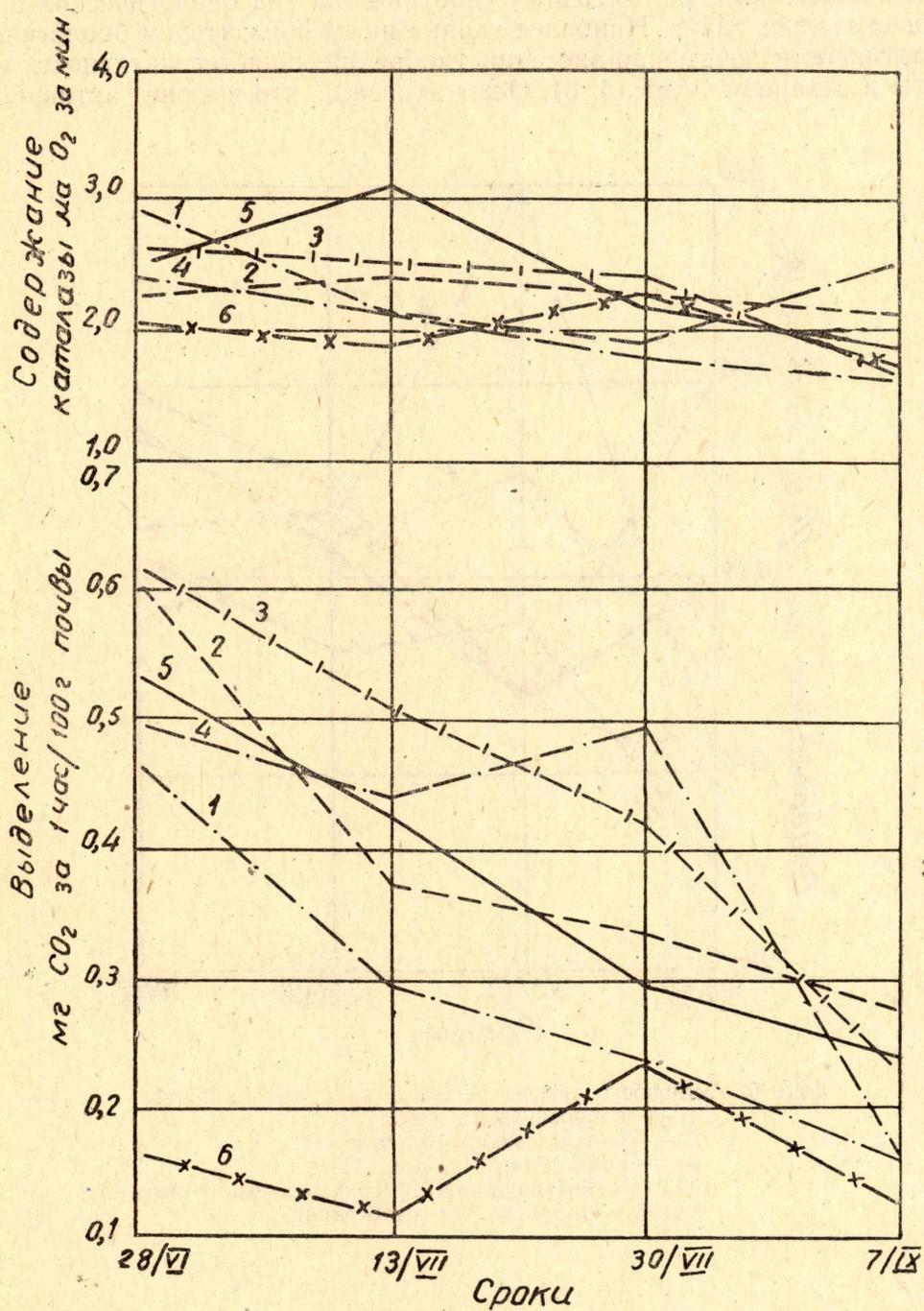


Рис. 4. Связь между активностью каталазы и «дыханием» почвы.
 1— композиция Ia (табл. 1),
 2— композиция Ib (табл. 1),
 3— композиция IIв (табл. 1),
 4— композиция IIIд (табл. 1),
 5— NPK (минеральный контроль),
 6— x— контроль (без удобрений).

В результате опыта было установлено, что активность ферментов (каталаза, сахараза, уреазы) претерпевает сезонные колебания. Данные свидетельствуют о том, что в условиях неустойчивого гидротермического режима почвы влияние внесенных удобрений на ход биологических процессов сказалось слабо. Наиболее характерным показателем биологической активности почвы при внесении удобрений является активность каталазы и сахаразы (рис. 4, 6). Опыт показал, что в июне активность

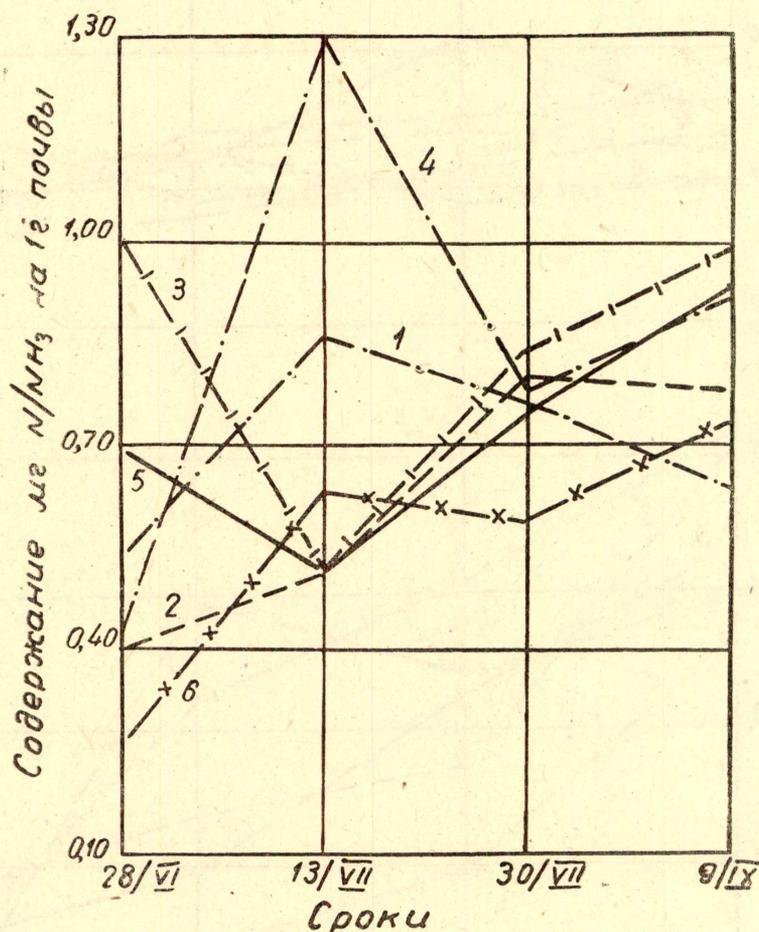


Рис. 5. Активность уреазы в светло-серой лесной почве.
 1— композиция 1а (табл. 1),
 2— композиция 1б (табл. 1),
 3— композиция IIб (табл. 1),
 4— композиция 5-NPK (минеральный контроль),
 5— × — контроль (без удобрений)

ферментов довольно высокая по всем вариантам, летом (июль) ферментивная активность почвы затухает и несколько оживляется в начале осени. Динамичность активности ферментов в почве, очевидно, обуславливается температурой и водными условиями.

Из рисунков видно, что в биологической активности светло-серой лесной почвы наблюдается корреляция между «дыханием» почвы и каталазой (рис. 4), между активностью сахаразы и воднорастворимым гумусом (рис. 6), но отсутствует параллелизм действия ферментов как по срокам, так и по вариантам.

Суммируя все вышесказанное, можно сделать следующие выводы:

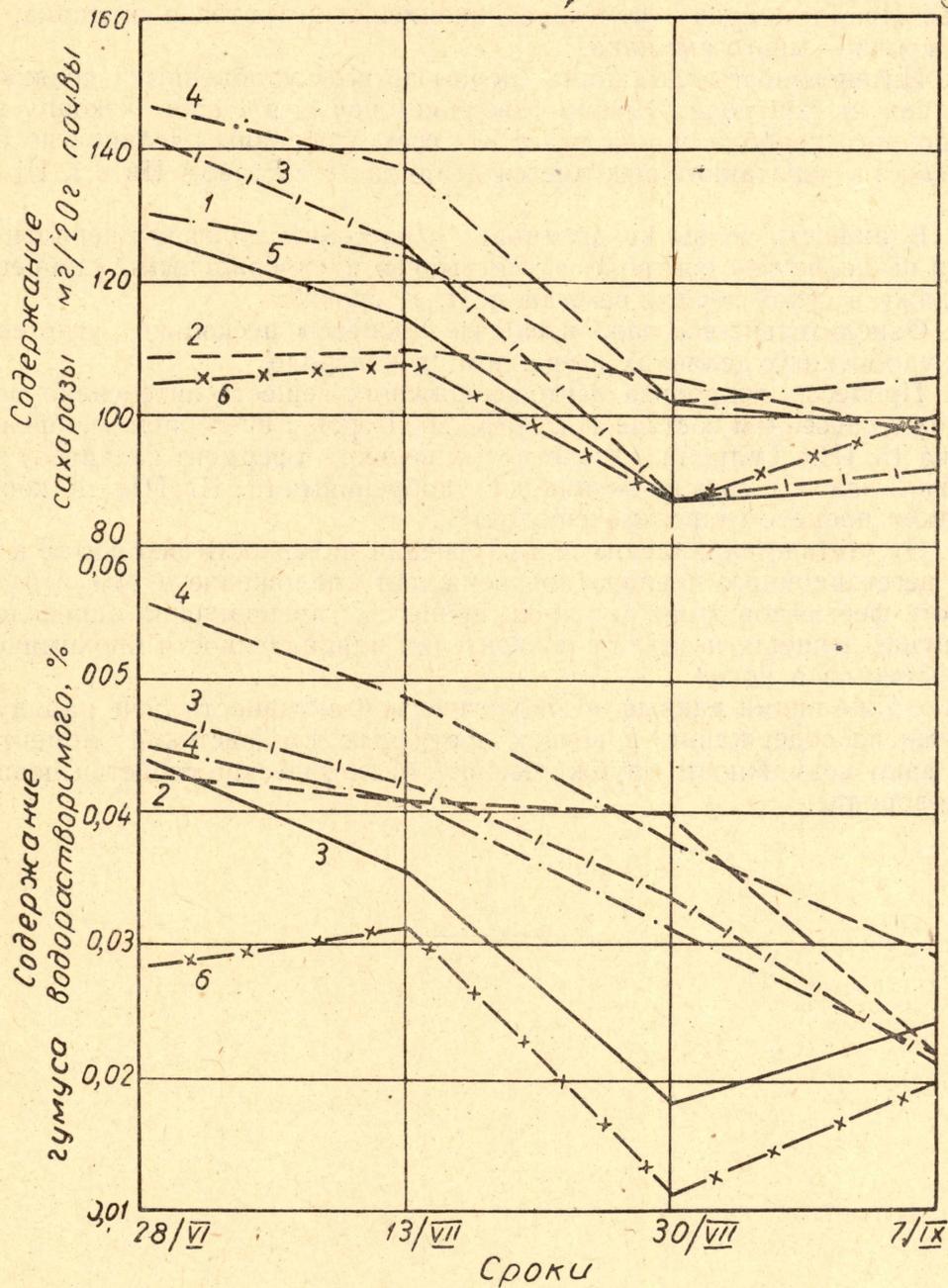


Рис. 6. Связь между активностью сахарозы и содержанием воднорастворимого гумуса.
 1 — ··· композиция Ia (табл. 1),
 2 — — — композиция Ib (табл. 1),
 3 — -·- композиция IIв (табл. 1),
 4 — - - - композиция IIIд (табл. 1),
 5 — NPK (минеральный контроль),
 6 — x — контроль (без удобрений)

1. Из всех испытанных органо-минеральных гранулированных удобрений на светло-серой лесной почве, обеспеченной фосфором, в засушливый вегетационный период 1965 года незначительный эффект в улучшении пищевого режима почв получен в отдельные сроки от внесения состава Пв, Ia: I срок — отмечено накопление нитратов и аммиака, во II, IV сроки — много аммиака.

2. Интенсивность «дыхания» почвы во всех удобренных делянках выше, чем на контроле. Высоко «дыхание» почвы в I срок, к концу вегетационного периода оно затухает. Из всех удобренных делянок по интенсивности «дыхания» выделяется делянка с составом Пв в I, II, III сроки.

3. Влажность почвы на делянках с внесением торфо-минеральных гранул выше, чем на контроле и с рассыпными минеральными удобрениями, даже в сухой период вегетации (I, II сроки).

4. Окислительно-восстановительные процессы несколько угнетены, но на удобренных делянках выше, чем на контроле.

5. Процессы гидролиза азотосодержащих веществ интенсивно шли в I срок с внесением состава Пв, НРК, во II срок с внесением удобрений состава Ia, IIIд. Гидролиз безазотистых веществ (фермент сахараза) интенсивно шел в I срок на делянках с удобрениями Ia, Пв, IIIд, K концу вегетации процесс гидролиза снижается.

6. Отсутствие параллелизма в изменении активности ферментов в течение вегетационного периода подтверждает положение о том, что активность ферментов отражает лишь процессы превращения определенной группы веществ и служит показателем направленности биохимических процессов в почве.

В это же время данные по биологической активности почв наряду с данными по содержанию в почвах доступных для растений элементов пищи дают возможность глубже познать биологические свойства почв и их плодородие.