

**ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВАЛОВОГО АЗОТА И ФОСФОРА  
В ЧЕРНОЗЕМЕ ЮЖНОМ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ РАЗЛИЧНЫХ  
ПРИЕМОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И УДОБРЕНИЙ**

*З.М. Азизов, д. с.-х.н., Л.Б. Сайфуллина, к.с.-х.н., НИИСХ Юго-Востока*

*Рассмотрены актуальные вопросы и перспективы сохранения и воспроизводства почвенных ресурсов в адаптивно-ландшафтном земледелии чернозема южного засушливой степи Поволжья. В полевом стационарном длительном опыте проанализированы изменения содержания валового азота и фосфора, происходящие в черноземе южном под воздействием различных приемов основной обработки почвы и внесения удобрений.*

*Ключевые слова:* чернозем, обработка почвы, удобрения, валовой азот и фосфор.

В условиях интенсивной антропогенной деятельности в процессе окультуривания природных экосистемы переходят в агроэкосистемы. При этом состояние параметров биоценоза претерпевает изменение до параметров агроценоза [1]. Приемы окультуривания воздействуют главным образом на внутренние свойства почвы и слабо на условия природной среды, их порождающие. Поэтому окультуриванием добиваются лишь временного изменения свойств почвы [2]. Степень этих изменений различна, и чем раньше будут эти процессы, оптимизированы тем лучше сохраняются почвы [3]. Для управления агроценозом и, в первую очередь, плодородием почвенного покрова, необходимо выявить приемы основной обработки почвы в сочетании с применением удобрений, сохраняющих отдельные элементы плодородия почвы на длительную перспективу в оптимальном равновесном состоянии. Решать такие сложные вопросы возможно только в длительных стационарных опытах, в типичных для конкретной зоны севооборотах.

Цель наших исследований – изучить влияние приемов основной обработки почвы и удобрений на изменения содержания валового азота и фосфора в черноземе южном в условиях засушливого Поволжья.

**Методика.** Исследования проводили в стационарном полевом опыте, заложенном в 1970 г. Чередование культур с 1970 по 1977 гг. в зернопаропропашном севообороте было следующим: пар чистый, озимая пшеница, яровая пшеница, кукуруза, яровая пшеница, яровая пшеница; с 1978 по 1999 гг. после замены кукурузы на просо в зернопаровом севообороте: пар черный, озимая пшеница, яровая пшеница, просо, яровая пшеница, ячмень; с 2000 по 2011 гг. в зернопаровом: пар черный, озимая пшеница, просо, яровая пшеница.

В схему опыта 6-польного зернопаропропашного севооборота входили следующие системы основной обработки почвы: 1) вспашка на 27-30 см под все культуры севооборота, 2) плоскорезная обработка на 27-30 см под все культуры севооборота, 3) вспашка на 27-30 см в пару и под яровую пшеницу в 5-м поле, плоскорезная обработка на 27-30 см в остальных полях. В 6-польном зернопаровом севообороте схема полевого опыта по изучению приемов и систем основной обработки почвы с учетом прошедших наработок была усовершенствована: 1) вспашка на 27-30 см под все культуры севооборота, 2) плоскорезная обработка на 27-30 см под все культуры севооборота, 3) лемешное лушение на 14-16 см под все культуры севооборота, дополнительно плоскорезная обработка на 27-30 см под просо и ячмень; в 4-польном: 1) вспашка на 27-30 см под все культуры севооборота, 2) плоскорезная обработка на 14-16 см под все культуры севооборота, 3) лемешное лушение на 14-16 см под все культуры севооборота.

Удобрения в зернопаропропашном севообороте вносили в следующих дозах: в пару навоз, 20 т/га,  $P_{90}K_{40}$  кг д.в./га, кор-

невая подкормка озимых  $N_{30}$ , под кукурузу  $N_{60} P_{60}K_{40}$ ; в 6-польном зернопаровом: в пару навоз, 30 т/га,  $P_{90}K_{40}$  кг д.в./га, корневая подкормка озимых весной  $N_{30}$ , под просо  $N_{60} P_{60}K_{40}$ ; в 4-польном зернопаровом: корневая подкормка озимых весной  $N_{30}$ , под просо  $N_{60}$ .

Почва опытного участка – чернозем южный малогумусный среднесуглинистый с содержанием гумуса 4,5 % – на плакорно-равнинном агроландшафте в системе полевых защитных лесных полос. При проведении исследований были использованы общепринятые методики [4]. Статистическую обработку данных проводили по методике Б.А. Доспехова [5]. Для сопряженного анализа использовали данные отдела земледелия НИИСХ Юго-Востока по валовому содержанию азота и фосфора почвы под бессменным паром (с 1964 г.) и залежью (с 1939 г.), расположенным вблизи стационарного опыта.

**Результаты и их обсуждение.** Во все сроки наблюдений по всем вариантам обработки почвы на обоих фонах удобрённости содержание валового азота и фосфора в слое почвы 0-40 см было практически одинаковое (табл. 1). Удобрения по всем вариантам обработки почвы повысили в пределах ошибки опыта содержание валового азота, в вариантах вспашки и плоскорезной обработки – существенно содержание фосфора.

За период наблюдений (с 1990-1992 по 2002, 2004 и 2005 гг.) на фоне без внесения удобрений в варианте с лемешным лушением наблюдается падение содержания валового азота, в варианте с плоскорезной обработкой – существенное снижение содержания валового фосфора, причем в верхнем слое почвы. На фоне внесения удобрений по всем вариантам обработки отмечены увеличение содержания валового азота в почве, в вариантах вспашки и плоскорезной обработки – содержания фосфора и его снижение в варианте с лемешным лушением.

В оба срока наблюдений на неудобренном фоне в вариантах обработки почвы содержание валового азота по слоям почвы колеблется в пределах ошибки опыта. В первый срок наблюдений в вариантах вспашки и лемешного лушения содержание валового фосфора по слоям почвы также колеблется в пределах ошибки опыта. Лишь в варианте с плоскорезной обработкой отмечено существенное падение валового фосфора в нижележащих слоях почвы по сравнению с верхним слоем (0-10 см). Во второй срок наблюдений в варианте с лемешным лушением наблюдается существенное различие между верхним слоем почвы (0-10 см) и нижележащим (30-40 см). На удобренном фоне в варианте с плоскорезной обработкой отмечено существенное различие в содержании валового азота между верхним (0-10 см) и нижним (30-40 см) слоями. Во второй срок наблюдений на том же варианте сохраняется существенное различие между верхним (0-10 см) и нижним (30-40 см) слоями и наблюдается между слоями 10-20 и 30-40 см, в варианте с лемешным лушением – между верхним слоем 0-10 см и нижним 30-40 см, в варианте с вспашкой – между слоями 10-20 и 30-40 см. В содержании валового фосфора в первый срок наблюдений в варианте с лемешным лушением отмечено существенное различие между верхними слоями (0-10, 10-20 см) и нижележащим слоем (30-40 см), во второй срок в варианте с плоскорезной обработкой – между верхним слоем почвы 0-10 см и нижележащим 30-40 см, между слоем 10-20 см и слоями 20-30 и 30-40 см, в варианте с вспашкой – между слоями 10-20 и 30-40 см.

По сравнению с приемами основной обработки почвы (см. табл. 1) наибольшее содержание валового азота отмечено в залежи (табл. 2), наименьшее – в бесменном пару. Содержание валового фосфора в залежи было практически на уровне

вариантов обработки почвы без внесения удобрений, в бесменном пару – на уровне вариантов обработки почвы с внесением удобрений.

### 1. Содержание валового азота и фосфора в почве, %, в зависимости от приемов основной обработки почвы и удобрений

Обработка почвы (А)	Слой почвы, см (С)	Срок наблюдения (В)							
		Начало (среднее за 1990-1992 гг.)				Конец (среднее за 2002, 2004, 2005 гг.)			
		Азот		Фосфор		Азот		Фосфор	
		без удобрений	с удобрением	без удобрений	с удобрением	без удобрений	с удобрением	без удобрений	с удобрением
Вспашка, 27-30 см	0-10	0,211	0,211	0,130	0,140	0,220	0,231	0,131	0,141
	10-20	0,194	0,215	0,124	0,136	0,212	0,230	0,127	0,157
	20-30	0,192	0,205	0,120	0,134	0,220	0,219	0,126	0,142
	30-40	0,186	0,204	0,119	0,135	0,205	0,203	0,117	0,132
	0-40	0,196	0,209	0,123	0,136	0,214	0,217	0,125	0,143
Плоскорезная, 27-30 см	0-10	0,202	0,214	0,139	0,137	0,219	0,218	0,119	0,142
	10-20	0,204	0,211	0,118	0,134	0,209	0,216	0,110	0,152
	20-30	0,187	0,205	0,122	0,126	0,202	0,209	0,115	0,133
	30-40	0,182	0,193	0,119	0,125	0,198	0,198	0,109	0,118
	0-40	0,194	0,206	0,124	0,130	0,207	0,210	0,113	0,136
Лемешное лушение, 14-16 см	0-10	0,216	0,219	0,131	0,150	0,212	0,223	0,135	0,136
	10-20	0,210	0,209	0,135	0,153	0,206	0,219	0,133	0,130
	20-30	0,213	0,204	0,132	0,138	0,200	0,215	0,134	0,132
	30-40	0,210	0,204	0,122	0,131	0,193	0,200	0,112	0,125
	0-40	0,212	0,209	0,130	0,143	0,203	0,214	0,128	0,130

Статистическая обработка по слоям 0-10, 10-20, 20-30, 30-40 см

НСР <sub>05</sub> для:									
частных средних	0,031	0,020	0,017*	0,019*		0,030		0,019*	
обработки	0,011	0,007	0,006*	0,007		0,010		0,007*	
срока	0,009	0,006*	0,005	0,005		0,009		0,005*	
слоя	0,013	0,008*	0,007*	0,008*		0,012*		0,008*	
AB	0,015*	0,010	0,009	0,009*		0,015		0,009*	
Ошибка опыта, %	5,31	3,43	4,86	4,81		4,95		5,06	

Статистическая обработка для слоя 0-40 см

НСР <sub>05</sub> для:									
частных средних	0,030	0,019	0,016	0,016		0,028		0,017*	
обработки	0,021	0,013	0,011	0,011		0,020		0,012	
срока	0,018	0,011	0,009	0,009		0,016		0,010*	
Ошибка опыта, %	4,70	2,8	3,96	3,65		4,26		4,14	

Примечание. В таблице № 1 статистическая обработка данных трехфакторного опыта второго срока наблюдений проведена отдельно: за изучаемые факторы взяты приемы обработки (А), удобрения (В) и слои почвы (С).

### 2. Содержание валового азота и фосфора в почве залежи и бесменного пара, %

Слой почвы, см	Залежь		Бесменный пар	
	Азот	Фосфор	Азот	Фосфор
0-10	0,272	0,131	0,200	0,142
10-20	0,236	0,124	0,194	0,142
20-30	0,226	0,115	0,194	0,142
30-40	0,224	0,114	0,160	0,135
0-40	0,239	0,121	0,187	0,141

Примечание. В залежи определяли валовой азот и фосфор за 2006, 2010 гг., в бесменном пару – азот за 2007, 2010 гг., фосфор за 1987, 1989, 1990, 1994 и 1996 гг.

Следовательно, содержание валового азота и фосфора в почве от применения приемов основной обработки в сочетании с внесением удобрений в системе севооборотов, пашни в бесменном пару и залежи характеризуется теми же пределами, которые выявлены для почв черноземного типа [6-8]. Изменения, являющиеся следствием деятельности человека, сохраняют ряд зональных особенностей природного процесса почвообразования и, как правило, не могут приобрести устойчивый комплекс свойств и режимов, характерных для почв другой природной зоны. Буферность чернозёма южного позволяет до определенного предела нейтрализовать внешние

воздействия, а способность к самовосстановлению частично ликвидировать явления деструкции, вызванные природными или антропогенными причинами.

Таким образом, в засушливой степи Поволжья содержание валового азота и фосфора по вариантам обработки, как на фоне удобрений, так и без удобрений изменилось мало и осталось типичным для южного чернозема. В опытах ведется экологически сбалансированное земледелие.

#### Литература

1. Булгаков Д.С. Белов М.И. Оценка эволюции почв // Вестник сельскохозяйственной науки. - 1989. - № 8. - С. 40-45.
2. Пестряков В.К. Охрана почв и повышение их плодородия. - Л.: Лениздат, 1977. - 96 с.
3. Еремеева И.Г. Изменение свойств черноземов Хакасии при длительном сельскохозяйственном использовании. - Новосибирск, 2010. - 134 с.
4. Агрохимические методы исследования почв / Под ред. А.В. Соколова, Д.И. Аскинава, И.П. Сердобольского. - М.: Изд-во АН СССР, 1975. - 656 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Колос, 1979. - 416 с.
6. Узун В.Ф., Алексеева А.Н. Азот в почвах Саратовской области // Почвоведение. - 1973. - № 4. - С. 22-27.
7. Чуб М.П., Медведев И.Ф., Горюва Э.С. Черноземные почвы Поволжья, их распространение, состав и использование (на примере Саратовской области) // Плодородие черноземных почв. - М.: РАСХН-ВИА, 1998. - С. 509-553.
8. Усов Н.И. Почвы Саратовской области. - Саратов: Облгиз, 1948. - Ч. 1 и Ч. 2. - 288 с.

**Changes of total nitrogen and phosphorus contents in southern chernozem under the impact of different tillage practices and fertilizers**

**Z.M. Azizov, L.B. Saifullina, Research Institute of Agriculture of the Southeast,  
ul. Tulaikova 7, Saratov, 410010 Russia E-mail: raiser\_saratov@mail.ru**

Topical problems and prospects of the conservation and reproduction of soil resources in landscape-adaptive agriculture on southern chernozem in the droughty steppe zone of the Volga region were considered. In a long-term stationary field experiment, changes of total nitrogen and phosphorus contents in southern chernozem under the impact of different tillage practices and fertilizer application were analyzed.

Keywords: chernozem, tillage, fertilizers, total nitrogen and phosphorus.

