

УДК 631.58:631.81

## ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И БАЛАНС NPK В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**Е.В. Агафонов, д.с.-х.н., В.В. Турчин, к.с.-х.н., А.А. Громаков, к.с.-х.н., Р.А. Каменев, к.с.-х.н.,  
Донской ГАУ**

В статье представлены данные о балансе NPK в земледелии Ростовской области за период 1990-2014 гг. Сформулированы основные особенности современной системы земледелия сельскохозяйственного производства Ростовской области. Предложен ряд мероприятий по увеличению интенсивности баланса основных элементов питания.

**Ключевые слова:** посевная площадь, урожайность, удобрения, дефицит баланса NPK.

В земледелии Ростовской области максимальные результаты получены в 1990 г. [1] – урожайность озимой пшеницы составляла 3,88, зерновых культур – 3,29, подсолнечника – 1,73 т/га (табл. 1).

### 1. Посевные площади и урожайность основных полевых культур

Культура	1990 г.			2014 г.		
	S, тыс. га	% от пашни	урожайность, т/га	S, тыс. га	% от пашни	урожайность, т/га
Пашня	6140,0	100,0	-	5634,3	100	-
Пар	860,0	14,0	-	1268,7	22,5	-
Посевы	5280,0	86,0	-	4365,6	77,5	-
Зерновые культуры	2838,2	46,2	3,29	3100,7	55,0	2,96
Озимая пшеница	1574,7	25,6	3,88	2144,3	38,1	33,4
Яровой ячмень	865,0	14,1	2,69	439,7	7,8	1,66
Кукуруза на	142,4	2,3	2,87	252,4	4,5	2,7

зерно						
Зернобобовые культуры *	110,4	1,8	2,35	111,8	2,0	1,31
Подсолнечник	455,1	7,4	1,73	526,5	9,3	1,48
Многолетние травы	543,1	8,8	3,16	68,5	1,2	1,96

Они достигнуты во многом благодаря оптимальному соотношению отраслей растениеводства и животноводства, интенсивному росту применения минеральных и органических удобрений в предыдущий 25-летний период. В 1990 г. на 1 га посевов вносили 114,3 кг д.в. удобрений, в том числе 73,8 кг с минеральными и 40,5 кг с органическими (табл. 2).

### 2. Применение удобрений, кг д.в/га посевной площади

Виды удобрений	1990 г.	2014 г.	2014 г. в % к 1990 г.
<i>Минеральные удобрения</i>			
N	29,7	35,47	119,4
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	34,8	19,58	56,3
K <sub>2</sub> O	9,3	3,69	39,7
Σ	73,8	58,74	79,6
<i>Органические удобрения</i>			
	3,0*	0,11*	-
N	15,0	0,55	3,7
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	7,5	0,28	3,7
K <sub>2</sub> O	18,0	0,66	3,7

Σ	40,5	1,49	3,7
<i>Всего с удобрениями</i>			
N	44,7	36,02	80,6
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	42,3	19,86	46,9
K <sub>2</sub> O	27,3	4,35	15,9
Σ	114,3	60,23	52,7
<i>Доля органических удобрений в поступлении элементов питания, %</i>			
Σ	35,4	2,47	7,0

\*т/га.

При высокой урожайности полевых культур в этом году их потребность в азоте за счет применения удобрений обеспечивалась на 57,3%, в калии – на 42,5%. Внесение фосфора на 52,2% превышало потребление. В целом дефицит NPK составил 32,8% (табл. 3).

### 3. Баланс NPK в земледелии, кг д.в/га посевов

Статьи и оценка баланса		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Σ
<i>1990 г.</i>					
Вынос		78,0	27,8	64,2	170,0
Приход с удобрениями		44,7	42,3	27,3	114,3
Дефицит (профицит) баланса	кг/га	33,3	+14,5	36,9	55,7
	%	42,7	+52,2	57,5	32,8
<i>2014 г.</i>					
Вынос		60,7	20,9	24,4	106,0
Приход с удобрениями		36,0	19,9	4,3	60,2
Дефицит баланса	кг/га	24,7	1,0	20,1	45,8
	%	40,7	4,8	82,4	43,2

В 90-е годы XX в. произошел резкий спад сельскохозяйственного производства. К 1999 г. применение минеральных удобрений снизилось до 6,4 кг/га, органических – до 0,6 т/га, урожайность зерновых культур уменьшилась более чем в 2 раза [2]. При этом относительный дефицит баланса элементов питания вырос почти до 90% [3]. Возникла реальная угроза истощения почв. С 2000 г. начался рост

применения минеральных удобрений. К 2011 г. оно превысило 50 кг/га посевов [4]. Тенденция к повышению уровня применения минеральных удобрений сохраняется и в дальнейшем. В 2014 г. азота внесено в 9, а фосфора в 10,3 раза больше, чем в 1999 г. Значительно меньше применяли калия, чем других элементов: всего 3,7 кг/га.

2011-2014 гг. можно охарактеризовать как период относительной стабилизации. Урожайность полевых культур по сравнению с 1999 г. существенно возросла, но не достигла уровня 1990 г. В системе ведения сельскохозяйственного производства в целом произошли радикальные изменения. Земледелие стало совершенно иным. Его основные особенности заключаются в следующем.

Во-первых, сложилась новая структура посевных площадей. Более чем в 1,5 раза повысилась доля паров – до 22,5%. В засушливой зоне она достигает 30-35%. Увеличилась площадь площадей, отводимых под зерновые культуры, особенно под озимую пшеницу и кукурузу на зерно. В последнее пятилетие усиленно сокращаются посевы подсолнечника, но, тем не менее, их доля в 2014 г. на четверть больше, чем в 1990 г. В 7 раз уменьшился удельный вес многолетних трав и в 20 раз – кукурузы на силос.

Во-вторых, почти полная ликвидация КРС и свиней фактически привела к прекращению применения органических удобрений. В 2014 г. их доза составила 110 кг/га, а доля в общей сумме элементов питания, вносимых с удобрениями, – 2,5%. Система земледелия стала безнавозной вследствие крайне низкого поголовья животных.

В-третьих, существенное сокращение посевов многолетних трав (люцерны) резко ограничивает утилизацию азота воздуха симбиотическими микроорганизмами и пополнение азотного баланса.

В-четвертых, почти вся побочная продукция полевых культур не отчуждается, а остается на поле, что существенно уменьшает вынос элементов питания. Важное значение здесь имеет побочная продукция подсолнечника и кукурузы на зерно, содержащая большое количество NPK, поскольку их суммарная доля в структуре посевных площадей составляет около 15%. Лишь 10-15% соломы зерновых колосовых используется на нужды оставшегося животноводства и реализацию населению, остальная – измельчается и остается на поле.

В связи с этим в наиболее благоприятном 2014 г. вынос на 1 га посевов азота с урожаем сельскохозяйственных культур был в 1,29, фосфора – в 1,33, калия – в 2,63, а в целом NPK – в 1,6 раз меньше, чем в 1990 г. (табл. 3), тогда как урожайность различалась лишь в 1,1-1,2 раза. Несмотря на то, что приход элементов питания с удобрениями в последние годы был в 2 раза меньше, чем в 1990 г., дефицит баланса в целом также уменьшился с 55,7 до 45,8 кг/га, а по фосфору баланс был практически нейтральным. При очень низком уровне применения калийных удобрений существенно повысился относительный дефицит калия.

В-пятых, важнейшим фактором воспроизводства гумуса стала побочная продукция сельскохозяйственных культур. Учитывая, что 1 т соломы по содержанию органического вещества эквивалентна 3,5 т подстильного навоза [5], её значение на соответствующем фоне применения азотных удобрений – не менее 10 кг N на 1 т соломы будет, по-видимому, решающим в стабилизации гумусного состояния почв области. Имеются сведения о том, что в последнее десятилетие в некоторых районах прекратилось снижение содержания гумуса и наметилась тенденция к его увеличению [6].

Учитывая основные особенности сложившейся системы земледелия, для повышения плодородия почв и продуктивности возделываемых культур требуется проведение ряда мероприятий по увеличению интенсивности баланса основных элементов питания. К ним относятся:

наращивание темпов роста внесения минеральных удобрений: азотных – для более полного удовлетворения потребности растений и компенсации потребления микрофлорой при минерализации побочной продукции; фосфорных – на создание «запаса» фосфора в почве, поддерживающего нужный уровень равновесия между подвижными и труднорастворимыми формами этого элемента; калийных – для снижения абсолютного и относительного дефицита калия;

значительное накопление труднорастворимых фосфатов в почвах области благодаря существенному профициту фосфора, сложившемуся к 1990 г. Именно за счет этого резерва в течение, как минимум десяти лет уменьшение обеспеченности почв подвижным фосфором на фоне почти полного прекращения применения удобрений было существенно более мягким, чем ожидалось, а снижение урожайности сельскохозяйственных культур не стало катастрофическим;

утилизация птичьего помёта в земледелии. В настоящее время ежегодный выход помёта птиц в области составляет более 1 млн т и постоянно растёт. Большие скопления помёта на территориях, прилегающих к птицефабрикам, создают угрозу окружающей среде. С 1995 по 2014 гг. в Донском ГАУ проводятся обширные исследования по изучению состава и свойств различных видов помёта, его влияния на почвенные характеристики, урожайность и качество большинства полевых и многих овощных культур, последствие в севообороте. Определены оптимальные дозы и сроки внесения помёта [7]. В районах, где есть птицефабрики, применение помёта позволяет значительно уменьшить использование минеральных удобрений. Действие 1 т перепревшего помёта эквивалентно 24 кг NPK, а внесение его в дозе 10 т/га даёт возможность сэкономить 240 кг действующего вещества минеральных удобрений [8]. В целом в области это дополнительный вклад в баланс каждого элемента в размере 3-5 кг/га посевов.

Наибольший дефицит в настоящее время наблюдается по калию. В Северной зоне области, где сосредоточены большие запасы бентонитовой глины, проблему можно решить

использованием этого природного минерала в качестве удобрения-мелиоранта. Поскольку каждая тонна бентонита содержит 14 кг K<sub>2</sub>O, его внесение в оптимальных дозах (10-15 т/га) позволит полностью компенсировать потребность в калии всех культур севооборота в целом ряде районов.

Недостаток азота в питании полевых, овощных и бахчевых культур можно в определенной мере восполнить применением биологических препаратов с симбиотическими (для бобовых) и ассоциативными (для других культур) азотфиксирующими микроорганизмами, обладающими высокой активностью утилизации азота воздуха и толерантностью к аборигенной почвенной микрофлоре.

#### *Литература*

1. Ростовская область в цифрах: 1996: краткий статистический сборник / Ростовский обл. комитет гос. Статистики. - Ростов - н/Д, 1997. - 290 с.
2. Ростовская область 2004: Стат.сб./Ростовстат. - Ростов - н/Д, 2005. - 897 с.
3. Агафонов, Е.В. Тенденции земледелия и баланс элементов питания в Ростовской области / Е.В. Агафонов, Л.Н. Агафонова, А.А. Громаков, И.И. Гушин // Плодородие. – 2002. - №5. – С. 2.
4. Агропромышленный комплекс Ростовской области. – Ростов-на-Дону: Альтаир, 2015. – 56 с.
5. Рекомендации по применению различных видов органических удобрений под сельскохозяйственные культуры / В. В. Лапа и др. - Минск, 2010. - 40 с.
6. Экологический вестник Дона «О состоянии окружающей среды и природных ресурсов Ростовской области в 2013 году». - Ростов-н/Д, 2014. - 378 с.
7. Агафонов, Е.В. Птичий помет - важный ресурс повышения урожайности сельскохозяйственных культур и плодородия почв Ростовской области: учебное пособие / Е. В. Агафонов, Р. А. Каменев. - пос. Персиановский: Изд-во Донского ГАУ, 2013. - 70 с.
8. Агафонов, Е.В. Применение подстильного куриного помёта и минеральных удобрений под сахарную свёклу на черноземе обыкновенном / Е.В. Агафонов, Ф.А. Понятовский, А.А. Громаков, В.В. Турчин, А.В. Черепанов. – пос. Персиановский, Изд-во Донского ГАУ, 2006. – 140 с.

## FEATURES OF THE FARMING SYSTEM AND THE NPK BALANCE IN ROSTOV OBLAST

*E.V. Agafonov, V.V. Turchin, A.A. Gromakov, R.A. Kamenev*

*Don State Agrarian University*

*Persianovsky, Oktyabr'sky raion, Rostov oblast, 46493 Russia*

*Data on the NPK balance in the agriculture of Rostov oblast for the period 1990–2014 are presented. The main features of the current farming system in Rostov oblast were formulated. A number of measures is proposed for increasing the intensity of balance of essential nutrients.*

*Keywords: crop area, yield, fertilizers, NPK deficit.*