

research, the weather conditions were completely different: the dry spring of 2017 and an excess of rainfall during the growing season led to the uneven appearance of early and late spring weeds in the later phases of barley development - in the earing phase. The spring of 2018 was also arid. Such weather conditions accompanied the growth and development of spring barley crops throughout the growing season. Under such conditions, agrocenosis was represented by early and late weeds (wild oats, chicken millet, etc.). The number of weeds (spring, late, etc.) is influenced by many factors. The use of preparations for anti-wild oats in the later phases of the development of spring barley to some extent helps to improve the phytocenotic composition of its crops. So, in the absence of the ability to use Ovsyugen Super at the recommended times in the phase of tillering of the main culture, it can be used in later periods of development of spring barley.

**Keywords:** spring barley, Ovsyugen Super, amount of oats, mass of oats, wild oats.

#### References

1. Bochkarev, D. V. Snizhenie vredonosnosti ovsyuga obyknovennogo fitocenoticheskim, agrotekhnicheskim i himicheskim metodami bor'by v usloviyah lesostepi yuga Nechernozemnoj zony: avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk / D. V. Bochkarev. – Saransk, 2002. – 17 s.
2. Dospikhov, B. A. Metodika polevogo opyta / B. A. Dospikhov. – M.: Agropromizdat, 1985. – 381 s.
3. Ivojlav, A. V. Sornaya rastitel'nost' Respubliki Mordoviya, ee floristicheskij i agrofitorologicheskij analiz / A. V. Ivojlav, D. A. Ivojlav // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. – 2002. – № 3. – S. 35.
4. Kamalihin, V. E. Razrabotka resursoberegayushchej tekhnologii vzdelyvaniya yarovogo yachmenya s ispol'zovaniem preparata Ovsyugen super / V. E. Kamalihin, D. A. Sul'din, D. A. Tyurin // Ogarevskie chteniya: materialy XLVI nauchnoj konferencii. – Saransk: Nacional'nyj issledovatel'skij Mordovskij gosudarstvennyj universitet im. N. P. Ogareva, 2018. – S. 67–69.
5. Kargin, V. I. Adaptivnaya resursoberegayushchaya tekhnologiya proizvodstva yarovogo yachmenya / V. I. Kargin, N. A. Perov. – Saransk: Izd-vo Mordov. un-ta, 2009. – 32 s.

#### Information about authors

1. **Kargin Vasily Ivanovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of the Technology of Production and Processing of Agricultural Products, National Research Ogarev Mordovia State University, 430005, Mordovia Republic, Saransk, Bolshevistskaya str., 68; e-mail: karginvi@yandex.ru, tel. 8(8342) 25-41-79;

2. **Kamalihin Vladimir Evgenievich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of the Technology of Production and Processing of Agricultural Products, National Research Ogarev Mordovia State University, 430005, Mordovia Republic, Saransk, Bolshevistskaya str., 68; e-mail: kafedra\_tpprp@agro.mrsu.ru, tel. 8(8342) 25-41-79;

3. **Tyurin Dmitriy Anatolievich**, Student, National Research Ogarev Mordovia State University, 430005, Mordovia Republic, Saransk, Bolshevistskaya str., 68; e-mail: kafedra\_tpprp@agro.mrsu.ru, tel. 8(8342) 25-41-79.

4. **Salnikova Alina Vladimirovna**, Student of the Department of Technology of Production and Processing of Agricultural Products, National Research Mordovian State University named after N. P. Ogarev, 430005, Republic of Mordovia, Saransk, Bolshevistskaya str., 68; e-mail: kafedra\_tpprp@agro.mrsu.ru, тел. (834-2) 25-41-79.

УДК: 631.58 + 631.51

DOI: 10.17022/tyem-sd29

### ВЛИЯНИЕ ВИДОВ ПАРА И СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ЕЕ ПЛОДОРОДИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕВООБОРОТОВ

**С.И. Новоселов, А.Н. Кузьминых**

Марийский государственный университет,  
424000, г. Йошкар-Ола, Российская Федерация

**Аннотация.** Было изучено влияние способов основной обработки почвы, видов пара на содержание в ней органических веществ, ее агрофизические свойства, а также на продуктивность полевых севооборотов в Восточной части Нечерноземной зоны. Объемная масса пахотного слоя почвы при отвальной системе обработки была на 0,01-0,02 г/см<sup>3</sup> ниже в сравнении с комбинированной. Содержание агрономически ценных агрегатов почвы при использовании сидерата и комбинированной основной обработки почвы составило 63,2 %, а отвальной – 65,1 %.

В почве в случае применения севооборота с занятым паром их количество, соответственно, составляло 62,4 и 64,1 %, а с чистым паром – 58,2 и 63,9 %. В почве при применении севооборота с сидеральным паром при ежегодной вспашке количество водопрочных агрегатов составляло 39,2 %, а при комбинированной обработке – 36,0 %.

Одним из важнейших агрофизических факторов почвенного плодородия является плотность сложения пахотного слоя почвы, определяющая физико-биохимические процессы, условия жизнедеятельности почвенных микроорганизмов [3]. Полевые культуры предъявляют повышенные требования к объемной массе почвы. При плотности сложения пахотного слоя почвы в  $1,10-1,35 \text{ г/см}^3$  для роста и развития озимых и яровых зерновых культур, однолетних и многолетних трав, пропашных культур складываются оптимальные условия при  $1,00-1,20 \text{ г/см}^3$ . Но в зависимости от типа почвы, ее гранулометрического состава, увлажнения эти параметры могут изменяться [8]. Важным показателем физического состояния плодородной почвы является ее структура, которая, в свою очередь, предопределяет строение пахотного слоя почвы, его физические и механические свойства. В зависимости от изучаемых факторов коэффициент структурности пахотного слоя почвы изменялся от 1,39 до 1,86.

**Ключевые слова:** водопрочные агрегаты почвы, органическое вещество почвы, гумус, севооборот, продуктивность севооборота.

**Введение.** В Нечерноземной зоне России основной причиной плохих урожаев полевых культур является низкий уровень плодородия почв. Эта проблема еще более обострилась в связи с резким сокращением использования сельхозпредприятиями органических и минеральных удобрений. Биологизация земледелия является основным выходом из сложившейся ситуации, позволяющим создавать высокопродуктивные и устойчивые экосистемы, более полно и рационально использовать биоценотический потенциал агроценоза [1], [9].

Использование сидеральных паров в севооборотах может стать одним из основных агротехнических приемов, позволяющих получать высокие урожаи сельскохозяйственных культур [2], [4], [5], [6], [7].

Эффективность использования сидеральных удобрений во многом предопределяется способом обработки почвы. Лишь научно обоснованная, качественная обработка почвы обеспечивает эффективность применения всех остальных технологических элементов при возделывании сельскохозяйственных культур.

**Материалы и методы.** В 2010 – 2017 гг. на опытном поле Марийского государственного университета проводились исследования, направленные на изучение влияния видов пара и способов обработки почвы на ее физические свойства, содержание гумуса в почве и продуктивность севооборотов в Восточной части Нечерноземной зоны.

Полевой опыт был заложен в соответствии со следующей схемой:

Фактор А – вид пара в севообороте:

A<sub>1</sub> – севооборот с чистым паром

(чистый пар → озимая рожь → картофель → ячмень);

A<sub>2</sub> – севооборот с занятым паром

(занятый пар → озимая рожь → картофель → ячмень);

A<sub>3</sub> – севооборот с сидеральным паром

(сидеральный пар → озимая рожь → картофель → ячмень).

Фактор В – Система основной обработки почвы в севообороте:

B<sub>1</sub> – комбинированная;

B<sub>2</sub> – отвальная.

Содержание гумуса составило 1,9 %, щелочно-гидролизующего азота – 110, подвижного фосфора – 345 и обменного калия – 116 мг/кг почвы, рН – 6,2. Повторность была трехкратной. Площадь делянки – 105, учетной – 52 м<sup>2</sup>.

Севооборот – зерно- (паро-) пропашной, развернутый во времени: 1 – пар чистый, занятый, сидеральный; 2 – озимая рожь; 3 – картофель; 4 – ячмень.

Комбинированная система основной обработки почвы включала мелкую обработку (БДТ-3) на глубину 10-12 см под зерновые культуры и отвальную вспашку (ПЛН-3-35) на глубину 24-25 см – под картофель, а отвальная система – ежегодную отвальную вспашку под все культуры севооборота.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Одним из важнейших агрофизических факторов почвенного плодородия является плотность сложения пахотного слоя почвы, предопределяющая происходящие в ней физико-биохимические процессы, условия жизнедеятельности почвенных микроорганизмов [3].

Полевые культуры предъявляют повышенные требования к объемной массе почвы. При плотности сложения пахотного слоя почвы в  $1,10-1,35 \text{ г/см}^3$  для роста и развития озимых и яровых зерновых культур, однолетних и многолетних трав, пропашных складываются оптимальные условия при  $1,00-1,20 \text{ г/см}^3$ . Но в зависимости от типа почвы, ее гранулометрического состава, увлажнения эти параметры могут изменяться [8].

При анализе полученных во время исследования данных было выявлено, что плотность сложения пахотного слоя почвы в конце второй ротации севооборота соответствовала агрофизическим показателям почвы и была на уровне изучаемых факторов от 1,23 до 1,33 г/см<sup>3</sup> (табл. 1).

Таблица 1 – Плотность сложения пахотного 0-20 см слоя почвы в зависимости от видов пара в севообороте и способов основной обработки почвы (конец второй ротации севооборота)

Вид пара	Способ основной обработки почвы	Плотность сложения почвы, г/см <sup>3</sup>	+, - к контролю, г/см <sup>3</sup>	
			фактор А	фактор В
Чистый пар	Комбинированная	1,27	-	-
	Отвальная	1,25	-	-0,02
Занятый пар	Комбинированная	1,33	+0,06	-
	Отвальная	1,32	+0,07	-0,01
Сидеральный пар	Комбинированная	1,25	-0,02	-
	Отвальная	1,23	-0,02	-0,02

При использовании в севообороте сидерального пара складывались оптимальные для развития сельскохозяйственных культур значения объемной массы – 1,23-1,25 г/см<sup>3</sup>.

Было также выявлено, что применение в системе основной обработки почвы отвальной вспашки под культуры севооборота способствовало складыванию более благоприятной плотности почвы. В севообороте в зависимости от видов пара объемная масса пахотного слоя почвы при отвальной системе обработки почвы была на 0,01-0,02 г/см<sup>3</sup> ниже в сравнении с комбинированной.

Важным показателем физического состояния плодородной почвы является ее структура, которая, в свою очередь, предопределяет строение пахотного слоя почвы, ее физические и механические свойства.

Использование в севообороте сидерального пара улучшало агрегатное состояние пахотного слоя почвы (табл. 2).

Таблица 2 – Структурно-агрегатный состав пахотного слоя почвы в зависимости от видов пара в севообороте и способов основной обработки почвы (конец второй ротации севооборота)

Вид пара	Способ основной обработки почвы	Содержание агрегатов, %			Коэффициент структурности
		0,25-10 мм	> 10 мм	< 0,25 мм	
Чистый пар	Комбинированная	58,2	31,8	10,0	1,39
	Отвальная	63,9	27,0	9,1	1,77
Занятый пар	Комбинированная	62,4	28,6	9,0	1,65
	Отвальная	64,1	27,1	8,8	1,78
Сидеральный пар	Комбинированная	63,2	28,7	8,1	1,69
	Отвальная	65,1	27,8	7,1	1,86
НСР <sub>0,5</sub> фактор А					0,10
фактор В					0,09

Было установлено, что чистый пар в севообороте, в сравнении с занятым и сидеральным, уменьшает в пахотном слое агрономически ценные агрегаты, соответственно, на 11,1 и 23,4 % при проведении комбинированной основной обработки почвы и на 3,4 и 28,1 % при использовании отвальной вспашки.

Применение отвальной системы основной обработки почвы в сравнении с комбинированной улучшает структурный состав пахотного слоя почвы.

Таблица 3 – Содержание водопрочных агрегатов в пахотном слое почвы в зависимости от видов пара в севообороте и способов основной обработки почвы (конец второй ротации севооборота)

Вид пара	Способ основной обработки почвы	Количество водопрочных агрегатов, %	
		10-0,25 мм	< 0,25 мм
Чистый пар	Комбинированная	30,2	69,8
	Отвальная	33,4	66,6
Занятый пар	Комбинированная	32,8	67,2
	Отвальная	35,6	64,4
Сидеральный пар	Комбинированная	36,0	64,0
	Отвальная	39,2	60,8
НСР <sub>0,5</sub> фактор А		2,4	
фактор В		2,0	

В зависимости от изучаемых факторов коэффициент структурности пахотного слоя почвы изменялся от 1,39 до 1,86. Водопрочность агрономически ценных агрегатов является важным показателем структурного состояния почвы. Содержание в пахотном слое водопрочных агрегатов напрямую зависит от видов пара в севообороте и от использования различных способов основной обработки почвы (табл.3).

Использование в севообороте сидерального пара приводило к более высокому содержанию водопрочных агрегатов в почве. При этом в варианте с применением отвальной системы обработки почвы под культуры севооборота количество водопрочных агрегатов составляло 39,2 %, а комбинированной – 36,0 %. В почве с использованием севооборота с чистым паром водопрочных агрегатов было меньше на 16,2 и 14,8 %, а с занятым паром – на 8,9 и 9,2 %.

Используемые в севооборотах виды пара и способы основной обработки почвы повлияли на содержание общего органического вещества и гумуса в пахотном слое почвы (табл. 4).

Таблица 4 – Влияние видов пара и системы основной обработки почвы в севообороте на содержание органического вещества и гумуса в ее пахотном слое

Виды пара	Способ основной обработки почвы	Перед закладкой севооборота		В конце второй ротации севооборота	
		общее органическое вещество, %	гумус, %	общее органическое вещество, %	гумус, %
Чистый пар	Комбинированная	8,8	1,90	5,3	1,82
	Отвальная	8,8	1,90	6,4	1,80
Занятый пар	Комбинированная	8,8	1,90	5,1	1,83
	Отвальная	8,8	1,90	6,7	1,80
Сидеральный пар	Комбинированная	8,8	1,90	5,8	1,87
	Отвальная	8,8	1,90	6,9	1,87

Перед закладкой севооборотов в пахотном слое почвы опытного участка содержалось 8,8 % общего органического вещества и 1,9 % гумуса. Результаты исследований показали, что изучаемые элементы агротехники повлияли как на содержание общего органического вещества в пахотном слое почвы, так и гумуса. К концу второй ротации севооборота органического вещества в зависимости от варианта стало меньше на 17,1-42,1 %, а гумуса – на 0,3-5,3 %.

Было выявлено, что при комбинированной основной обработке почвы в севообороте количество общего органического вещества в пахотном слое почвы понизилось, при отвальной вспашке уменьшилось количество гумуса. Все это было обусловлено более благоприятными условиями минерализации гумуса, сложившимися при отвальной обработке почвы.

Во время исследований было установлено, что при использовании в севооборотах чистого и занятого пара, в сравнении с применением сидерального, как на фоне комбинированной, так и отвальной систем основной обработки почвы наблюдалось наибольшее снижение органического вещества и гумуса в почве.

Применение же зеленого удобрения положительно влияло на содержание органического вещества и стабилизировало необходимое количество гумуса в почве. В конце второй ротации севооборота на фоне использования комбинированной системы основной обработки почвы содержание общего органического вещества составило 5,8 – 6,5 %, гумуса – 1,87– 1,89 %, а отвальной, соответственно, – 6,9 – 7,2 % и 1,87 – 1,88 %.

Основными показателями продуктивности пашни являются выход продукции с единицы площади, стоимость продукции и выход кормопротеиновых единиц. Результаты проведенных исследований доказали, что виды пара и системы основной обработки почвы в севообороте повлияли на энергетическую продуктивность культур, используемых в севооборотах (табл. 5).

Таблица 5 – Продуктивность полевых севооборотов, тыс. корм. ед./га (в среднем за две ротации, 2010-2017 гг.)

Вид пара	Способ основной обработки почвы	Культура севооборота				Сбор кормовых единиц
		вика/овес	озимая рожь	картофель	ячмень	
Чистый пар	Комбинированная	-	2,89	4,06	2,41	9,36
	Отвальная	-	2,86	4,37	2,63	9,86
Занятый пар	Комбинированная	1,76	2,51	4,12	2,50	10,89
	Отвальная	1,76	2,56	4,18	2,63	11,13
Сидеральный пар	Комбинированная	-	3,02	4,77	2,56	10,35
	Отвальная	-	3,21	4,70	2,68	10,59
НСР <sub>0,5</sub>	Фактор А		0,09	0,15	0,09	
	Фактор В		0,14	0,17	0,21	

В среднем за две ротации севооборота продуктивность озимой ржи в зависимости от вариантов составила от 2,51 до 3,21 тыс. корм. ед./га. При этом более высокая продуктивность озимой ржи была при возделывании ее с использованием сидерального пара: 3,02 – на фоне комбинированной системы обработки почвы и 3,21 тыс. корм. ед./га – при использовании отвальной системы. Возделывание озимой ржи с использованием сидерального пара в сравнении с применением в севооборотах чистого и занятого пара достоверно увеличивало продуктивность культуры.

Энергетическая продуктивность картофеля в зависимости от влияния изучаемых факторов составляла от 4,06 до 4,77 тыс. корм. ед./га. Более высокая продуктивность картофеля была зафиксирована при его возделывании в варианте севооборота с использованием сидерального пара – 4,70-4,77 тыс. корм. ед./га. Использование в севообороте сидерального пара существенно увеличивало продуктивность картофеля. Так, в сравнении с применением чистого пара продуктивность картофеля была выше на 0,33-0,71, а с занятым – на 0,52-0,65 тыс. корм. ед./га.

Результаты исследований показали, что энергетическая продуктивность ячменя в зависимости от варианта составляла от 2,41 до 2,68 тыс. корм. ед./га. При этом более высокая продуктивность ячменя была при возделывании его в севообороте с использованием сидерального пара: 2,56 тыс. корм. ед./га – при применении комбинированной системы основной обработки почвы и 2,68 тыс. корм. ед./га – при использовании отвальной.

В ходе исследований было выявлено, что при использовании отвальной системы основной обработки почвы в севообороте, в сравнении с комбинированной обработкой, наблюдается увеличение продуктивности ячменя на 0,08-0,22 тыс. корм. ед./га. То же самое происходит при возделывании ячменя в севообороте с использованием сидерального пара, где прибавка продуктивности, в сравнении с использованием в севооборотах чистого и занятого пара, составляла 0,05-0,15 тыс. корм. ед./га.

В среднем за годы исследований в зависимости от влияния изучаемых факторов и с учетом продукции, полученной при использовании занятого пара, выход кормовых единиц за ротацию севооборота составил от 9,36 до 11,13 тысяч с одного гектара. Более высокий сбор кормовых единиц обеспечил севооборот с занятым паром: 10,89 тыс. корм. ед./га при использовании комбинированной системы обработки почвы и 11,13 тыс. корм. ед./га – отвальной системы. При использовании сидерального пара сбор кормовых единиц за севооборот был несколько ниже и составил, соответственно, 10,35 и 10,59 тыс. корм. ед./га.

**Выводы.** Использование сидерального пара и отвальной обработки почвы в севооборотах в Восточной части Нечерноземной зоны улучшало агрофизические свойства дерново-подзолистой почвы, благоприятно влияло на содержание в ней органического вещества и гумуса. Применение сидерального пара повышало энергетическую продуктивность севооборота. Возделывание озимой ржи в севообороте с использованием сидерального пара, в сравнении с применением в севооборотах чистого и занятого пара, увеличивало энергетическую продуктивность на 2,1 – 20,3 %, картофеля – на 6,1 – 14,9 % и ячменя – на 1,4 – 5,9 % в зависимости от системы основной обработки почвы.

#### Литература

1. Беленков, А. И. Приемы биологизации в севооборотах Нижнего Поволжья / А. И. Беленков, А. В. Зеленов, Б. О. Амантаев // Земледелие. – 2014. – № 1. – С. 23-26.
2. Довбан, К. И. Зелёное удобрение / К. И. Довбан. – М.: Агропромиздат, 1990. – 208 с.
3. Кравченко, В. И. Некоторые вопросы прогнозирования уплотнения почв машинами / В. И. Кравченко // Труды почвенного института им. В. В. Докучаева. Влияние сельскохозяйственной техники на почву. – М.: Издательство Академии наук СССР, 1981. – С. 10-13.
4. Кузьминых, А. Н. Сидераты – важный резерв сохранения плодородия почвы / А. Н. Кузьминых // Земледелие. – 2011. – № 4. – С. 41.
5. Литвинцев, П. А. Влияние систематического использования сидератов на продуктивность зернопарового севооборота / П. А. Литвинцев, И. А. Кобзева // Земледелие. – 2014. – № 8. – С. 23-25.
6. Новоселов, С. И. Влияние минеральных удобрений на продуктивность севооборотов с различными видами паров / С. И. Новоселов, Н. И. Толмачев, А. В. Муржинова // Плодородие. – 2014. – № 5. – С. 14-16.
7. Новоселов, С. И. Эффективность сидеральных удобрений в севообороте / С. И. Новоселов, Е. С. Новоселова, С. А. Горохов // Плодородие. – 2012. – № 5. – С. 27-28.
8. Сафонов, А. Ф. Системы земледелия / А. Ф. Сафонов, А. М. Гатаулин, И. Г. Платонов. – М.: КолосС, 2006. – 447 с.
9. Скорочкин, Ю. П. Сидеральный пар и солома – элементы биологизации земледелия в условиях Северо-Восточной части ЦЧР / Ю. П. Скорочкин, З. Я. Брюхова // Земледелие. – 2011. – № 3. – С. 20-22.

#### Сведения об авторах

1. **Новоселов Сергей Иванович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. кафедрой общего земледелия, растениеводства, агрохимии и защиты растений, Марийский государственный университет, 424001, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 1; e-mail: serg.novoselov2011@yandex.ru, тел. 89276806322;

2. **Кузьминых Альберт Николаевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общего земледелия, растениеводства, агрохимии и защиты растений, Марийский государственный университет, 424001, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 1; e-mail: aliks06-71@mail.ru, тел. 89024321170.

## INFLUENCE OF VAPOR TYPES AND METHODS OF BASIC TREATMENT OF SOIL ON ITS FERTILITY AND PRODUCTIVITY OF CROP ROTATION

**S.I. Novoselov, A.N. Kuzminykh**  
Mari State University,  
424000, Yoshkar-Ola, Russian Federation

**Abstract.** *The influence of the main tillage methods, types of steam on the content of organic substances in it, its agrophysical properties, and also on the productivity of field crop rotation in the Eastern part of the Non-black earth zone was studied. The volumetric mass of the arable layer of the soil with the dump processing system was 0.01-0.02 g / cm<sup>3</sup> lower in comparison with the combined one. The content of agronomically valuable soil aggregates using siderate and combined primary tillage was 63.2%, and dump - 65.1%.*

*In the case of crop rotation when using steam, their number, respectively, was 62.4 and 64.1%, and with pure steam, 58.2 and 63.9%. In the soil when applying crop rotation with green manure at an annual plowing, the number of water-resistant aggregates was 39.2%, and with combined treatment it was 36.0%.*

*One of the most important agrophysical factors of soil fertility is the density of the composition of the arable layer of the soil, which determines the physic-biochemical processes, the living conditions of soil microorganisms [3]. Field crops have increased requirements for the bulk density of the soil. When the density of the arable layer of the soil is 1.10-1.35 g / cm<sup>3</sup> for the growth and development of winter and spring crops, annual and perennial grasses, row crops, optimal conditions are formed at 1.00-1.20 g / cm<sup>3</sup>. But depending on the type of soil, its particle size distribution, moisture, these parameters can vary [8]. An important indicator of the physical state of fertile soil is its structure, which, in turn, determines the structure of the arable layer of the soil, its physical and mechanical properties. Depending on the studied factors, the structural coefficient of the arable layer of the soil varied from 1.39 to 1.86.*

**Keywords:** *water-resistant soil aggregates, soil organic matter, humus, crop rotation, crop rotation productivity.*

### References

1. Belenkov, A. I. Priemy biologizatsii v sevooborotah Nizhnego Povolzh'ya / A. I. Belenkov, A. V. Zelenev, B. O. Amantaev // Zemledelie. – 2014. – № 1. – S. 23-26.
2. Dovban, K. I. Zelyonoe udobrenie / K. I. Dovban. – M.: Agropromizdat, 1990. – 208 s.
3. Kravchenko, V. I. Nekotorye voprosy prognozirovaniya uplotneniya pochv mashinami / V. I. Kravchenko // Trudy pochvennogo instituta im. V. V. Dokuchaeva. Vliyanie sel'skohozyajstvennoj tekhniki na pochvu. – M.: Izdatel'stvo Akademii nauk SSSR, 1981. – S. 10-13.
4. Kuz'minyh, A. N. Sideraty – vazhnyj rezerv sohraneniya plodorodiya pochvy / A. N. Kuz'minyh // Zemledelie. – 2011. – № 4. – S. 41.
5. Litvincev, P. A. Vliyanie sistemacheskogo ispol'zovaniya sideratov na produktivnost' zernoparovogo sevooborota / P. A. Litvincev, I. A. Kobzeva // Zemledelie. – 2014. – № 8. – S. 23-25.
6. Novoselov, S. I. Vliyanie mineral'nyh udobrenij na produktivnost' sevooborotov s razlichnymi vidami parov / S. I. Novoselov, N. I. Tolmachev, A. V. Murzhinova // Plodorodie. – 2014. – № 5. – S. 14-16.
7. Novoselov, S. I. Effektivnost' sideral'nyh udobrenij v sevooborote / S. I. Novoselov, E. S. Novoselova, S. A. Gorohov // Plodorodie. – 2012. – № 5. – S. 27-28.
8. Safonov, A. F. Sistemy zemledeliya / A. F. Safonov, A. M. Gataulin, I. G. Platonov. – M.: KolosS, 2006. – 447 s.
9. Skorochkin, YU. P. Sideral'nyj par i soloma – elementy biologizatsii zemledeliya v usloviyah Severo-Vostochnoj chasti CCHR / YU. P. Skorochkin, Z. YA. Bryuhova // Zemledelie. – 2011. – № 3. – S. 20-22.

### Information about authors

1. **Novoselov Sergey Ivanovich**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of General Agriculture, Crop Production, Agrochemistry and Plant Protection, Mari State University, 424001, Republic of Mari El, Yoshkar-Ola, Lenin square, 1; e-mail: serg.novoselov2011@yandex.ru, tel. 89276806322;

2. **Kuzminykh Albert Nikolaevich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of General Agriculture, Crop Production, Agrochemistry and Plant Protection, Mari State University, 424001, Republic of Mari El, Yoshkar-Ola, Lenin square, 1; e-mail: aliks06-71@mail.ru, tel. 89024321170.

УДК 631.5

DOI: 10.17022/72n5-d635

## ОЦЕНКА ФАКТОРОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ УРОЖАЙНОСТЬ И РИСКИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР, НА ПРИМЕРЕ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

П.А. Савиных<sup>1)</sup>, Ф.А. Киприянов<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока  
610007, г. Киров, Российская Федерация

<sup>2)</sup>Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина  
160555, г. Вологда, с. Молочное, Российская Федерация

**Аннотация.** Основным направлением деятельности сельскохозяйственных предприятий Вологодской области, технологические процессы которых направлены на обеспечение кормовой базы крупного рогатого скота, является молочное животноводство. Генетический потенциал большинства пород молочного скота, выращиваемых в Вологодской области, достаточно высок, что позволяет получать удои, значительно превышающие 10000 кг молока в год. Возросшая продуктивность животных повысила требования не столько к количеству корма, сколько к его качеству, количеству кормовых единиц, количеству обменной энергии и к эффективности усвоения кормов. Определяющими факторами сложившейся тенденции развития молочного животноводства являются степень обеспеченность отрасли кормами, эффективность операций по их заготовке и хранению. В целом, конечная продукция животноводства в процессе ее производства зависит от комплекса факторов: от общего количества корма, полученного в процессе его заготовки в конкретных территориально-климатических условиях, оттого, насколько увеличивается объем кормовых потерь и изменяется качество кормов при хранении, от сбалансированности рациона животных, от качества подготовки кормов, определяющего процент его усвояемости. Так, потенциальная урожайность и энергоемкость кормовых культур, подвергаясь воздействию климатических факторов, может уменьшиться за счет дестабилизирующего влияния засушливого периода, приходящегося на время наиболее интенсивного набора зеленой массы, бурного роста сорных растений, обусловленного влажным периодом, начинающимся еще до всходов возделываемой культуры. Природно-климатические факторы могут оказать и стимулирующее воздействие, сформировав благоприятные условия для развития культур. Техногенная компенсация, например, применение химикатов для борьбы с болезнями и вредителями, может частично нивелировать дестабилизирующее влияние природных факторов на этапе роста возделываемых культур.

**Ключевые слова:** сельскохозяйственные культуры, семена, сроки посева, защита посевов, урожайность, потери, агротехника.

**Введение.** Возделывание сельскохозяйственных культур как для обеспечения кормовой базы животноводства, так и для получения первичной продукции, отправляемой на дальнейшую переработку, сопряжено с воздействием ряда факторов, влияющих на урожайность культуры и энергетическую ценность корма. Среди природных факторов можно выделить следующие: естественное плодородие почвы и климатические условия на территории возделывания культуры. Среди биологических факторов – семена, гибриды, органические удобрения. Среди организационно-техногенных – обработку почвы, внесение удобрений, защиту растений (рис. 1) [11].

**Материалы и методы.** Оценка факторов, определяющих урожайность сельскохозяйственных культур, и рисков, связанных с их возделыванием, проводилась на основании исследований, выполненных ведущими российскими и зарубежными специалистами соответствующих отраслей знаний. Оценка климатических ресурсов Вологодской области выполнялась с помощью сервиса Яндекс.

### Схема потерь технологического процесса кормообеспечения

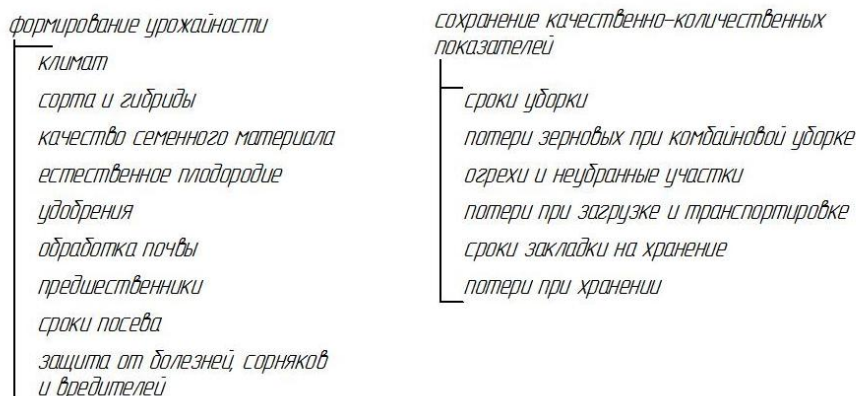


Рис 1. Схема потерь технологического процесса кормообеспечения