

Коми республиканская академия  
государственной службы и управления  
(ГОУ ВО КРАГСИУ)

Н.Т. Чеботарёв, А.А. Юдин,  
А.В. Облизов, Н.В. Булатова,  
П.И. Конкин, Е.Н. Микушева

ОРГАНИЧЕСКИЕ  
И МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ  
КАК ФАКТОРЫ ПОВЫШЕНИЯ  
ПРОДУКТИВНОСТИ АГРОЦЕНОЗОВ  
(НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРНОЙ ТАЙГИ  
РЕСПУБЛИКИ КОМИ)

Монография

Под общ. ред. Н.Т. Чеботарёва

УДК 631.8(470.13)  
ББК 65.32(Коми)  
Об4

*Печатается по решению Совета по науке  
ГОУ ВО КРАГСИУ (от 25.12.2018 № 11).  
Рассмотрено на заседании Учёного совета  
Института сельского хозяйства Коми НЦ  
УрО РАН (протокол от 12.03.2019 № 2)*

**Рецензенты:**

д-р биол. наук, и.о. ведущего научного сотрудника отдела  
почвоведения Института биологии Коми НЦ УрО РАН *Е.Д. Лодыгин*;  
д-р с.-х. наук, профессор кафедры растениеводства,  
селекции и овощеводства Белгородского ГАУ *В.Н. Наушкин*;  
канд. биол. наук, зам. зав. кафедрой экологии  
СГУ им. Питирима Сорокина *С.Н. Плюшкин*

**Авторский коллектив:**

*Н.Т. Чеботарёв* – введение, гл. I–III, IV (§ 1, 5), V (§ 1–3), заключение;  
*А.А. Юдин* – гл. III, IV (§ 3), гл. V (§ 3); *А.В. Облизов* – гл. III, V (§ 3);  
*Н.В. Булатова* – гл. II, IV (§ 2, 5); *П.И. Конкин* – гл. IV (§ 1, 3),  
предложение по производству; *Е.Н. Микушева* – гл. IV (§ 4).

Об4 **Органические и минеральные удобрения как факторы повышения продуктивности агроценозов (на примере северной тайги Республики Коми):** монография / Н.Т. Чеботарёв, А.А. Юдин, А.В. Облизов, Н.В. Булатова, П.И. Конкин, Е.Н. Микушева; под общ. ред. Н.Т. Чеботарёва. – Сыктывкар: ГОУ ВО КРАГСИУ, 2019. – 130 с.  
ISBN 978-5-93206-381-1

В монографии рассмотрены результаты научных исследований по вопросам применения органических и минеральных удобрений в кормовом шестипольном севообороте на дерново-подзолистой среднекультуренной почве. В работе изучена многолетняя динамика гумуса, исследован его фракционно-групповой состав, даны предложения по повышению плодородия пахотных земель.

Монография выполнена в рамках Программы ФНИ государственных академий наук на 2013–2020 гг. ГЗ № 0412-2019-0051 (АААА-А19-119011190128-6), а также Комплексной программы фундаментальных научных исследований УрО РАН на 2018–2020 гг. № 18-8-49-17.

УДК 631.8(470.13)  
ББК 65.32(Коми)

ISBN 978-5-93206-381-1

© Коллектив авторов, 2019  
© ГОУ ВО КРАГСИУ, 2019

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение ( <i>Н.Т. Чеботарёв</i> ) .....	5
<b>Глава I. Агроэкологические аспекты применения удобрений в агроценозах Нечерноземной зоны Российской Федерации и Республики Коми (обзор)</b> ( <i>Н.Т. Чеботарёв</i> ) .....	9
<b>Глава II. Почвенно-климатические условия Республики Коми</b> ( <i>Н.Т. Чеботарёв, Н.В. Булатова</i> ) .....	51
<b>Глава III. Условия и методика проведения исследований</b> ( <i>Н.Т. Чеботарёв, А.В. Облизов, А.А. Юдин</i> ) .....	55
<b>Глава IV. Воспроизводство плодородия дерново-подзолистой почвы при возделывании культур кормового севооборота и применении удобрений</b> ( <i>П.И. Конкин, Н.Т. Чеботарёв, Н.В. Булатова, Е.Н. Микушева, А.А. Юдин</i> ) .....	60
§ 1. Изменение физико-химических свойств почвы при комплексном использовании органических и минеральных удобрений ( <i>П.И. Конкин, Н.Т. Чеботарёв</i> ) .....	60
§ 2. Влияние удобрений на поступление пожнивно-корневых остатков в почву и их химический состав ( <i>Н.В. Булатова</i> ) .....	65
§ 3. Биологическая активность почвы при возделывании сельскохозяйственных культур ( <i>П.И. Конкин, А.А. Юдин</i> ) .....	73
§ 4. Содержание, фракционно-групповой состав и баланс органического вещества в дерново-подзолистой почве ( <i>Е.Н. Микушева</i> ) .....	78
§ 5. Баланс элементов минерального питания растений в почве ( <i>Н.В. Булатова, Н.Т. Чеботарёв</i> ) .....	85

<b>Глава V. Эффективность применения агрохимических средств при возделывании сельскохозяйственных культур в кормовом севообороте</b>	
<i>(Н.Т. Чеботарёв, А.В. Облизов, А.А. Юдин)</i> .....	89
§ 1. Влияние органических и минеральных удобрений на урожайность и химический состав кормовых культур <i>(Н.Т. Чеботарёв)</i> .....	89
§ 2. Биоэнергетическая оценка действия агрохимических средств <i>(Н.Т. Чеботарёв)</i> .....	98
§ 3. Экономическая эффективность использования удобрений в кормовом севообороте <i>(А.В. Облизов, Н.Т. Чеботарёв, А.А. Юдин)</i> .....	102
Заключение <i>(Н.Т. Чеботарёв, А.А. Юдин)</i> .....	108
Предложение по производству <i>(П.И. Конкин)</i> .....	109
Список сокращений .....	110
Библиографический список .....	111

## ВВЕДЕНИЕ

Повышение продуктивности агроценозов Европейского Северо-Востока требует неотложного решения вопросов сохранения и воспроизводства плодородия почв, сокращения материальных и энергетических затрат на производство сельскохозяйственной продукции. Для нашего региона характерны прохладное и короткое лето, поздние осенние и весенние заморозки, что ослабляет рост растений и снижает потребление ими питательных веществ.

Пахотные почвы Республики Коми представлены в основном дерново-подзолистыми почвами, которые характеризуются очень низким естественным плодородием и при резком сокращении объёмов применения удобрений и химических мелиорантов подвергаются деградационным процессам, сопровождаемым снижением содержания органического вещества, минеральных питательных веществ и ухудшением физико-химических свойств.

Для улучшения продуктивности агроценозов Республики Коми требуются разработка и освоение эффективных систем удобрений сельскохозяйственных культур, обеспечивающих рациональное использование минеральных ресурсов и возмещение в почву элементов питания и органического вещества.

Из-за низкого плодородия почвы в этих условиях главными путями увеличения производства сельскохозяйственной продукции являются комплексное использование органических и минеральных удобрений, известки, освоение научно обоснованных севооборотов, насыщенных многолетними травами и бобовыми культурами<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> *Авдонин Н.С.* Агрохимия. – М.: Изд-во МГУ, 1983; *Лыков А.М.* Гумус и плодородие почвы. – М., 1985; *Безносиков В.А.* Эколого-агрохимические основы оптимизации азотного питания растений на подзолистых почвах Европейского Северо-Востока России: дис. ... д-ра с.-х. наук в форме науч. доклада. – Пермь, 2000; *Чеботарёв Н.Т., Хомченко А.А., Булатова Н.В.* Длительное применение удобрений и продуктивность дерново-подзолистых почв // Земледелие. – 2012. – № 8. – С.13–15; *Чеботарёв Н.Т., Юдин А.А., Бубнова В.Н.* Комплексное применение удобрений в кормовом севообороте на дерново-подзолистой почве // Земледелие. – 2014. – № 1. – С.26–28; *Чеботарёв Н.Т., Юдин А.А.* Динамика плодородия и продуктивности дерново-подзолистой почвы под воздействием длительного применения удобрений в условиях Республики Коми // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – № 2. – С.11–13.

В Государственном докладе «О состоянии окружающей природной среды Республики Коми в 2014 году»<sup>2</sup> отмечалось, что за последнее время произошёл резкий спад в применении органических и минеральных удобрений, известкования и фосфоритования почв. Так, в 2016 г. по сравнению с 1985–1990 гг. внесение минеральных удобрений снизилось в 30,3 раза и составило 0,76 тыс. т д.в., внесение органических удобрений снизилось в 11,9 раза и составило 125,7 тыс. тонн. Среднегодовые объёмы известкования уменьшились в 14 раз, фосфоритование не проводилось. Одновременно сократились и удобряемые посевные площади. Если ранее удобрения вносились на 90% пахотных площадей, то сегодня удобряется только 23% посевных площадей. Результатом снижения применения агрохимических средств в регионе явилось увеличение площадей кислых почв (до 82,5% пашни), а также почв с пониженным содержанием гумуса (35,1% пашни), подвижного фосфора (8,8% пашни) и калия (40,7% пашни). Следствием этого явилось снижение продуктивности пашни с 14,4 до 6,4 к.е.

Задачи, поставленные руководством региона перед сельским хозяйством на период до 2020 г., определяют, что в связи с недостатком материальных и финансовых ресурсов, необходимостью снижения антропогенных нагрузок сельскохозяйственное производство должно перейти к адаптивным системам земледелия, основу которых составляет рациональное и грамотное использование сил самой природы для получения высоких и стабильных урожаев сельскохозяйственных культур. Необходима биологизация всего сельскохозяйственного производства и в первую очередь земледелия.

Основными элементами адаптивно-ландшафтной системы земледелия являются следующие: насыщение севооборотов многолетними травами, особенно бобовыми культурами, способными фиксировать атмосферный азот; использование чистых и сидеральных паров; системы обработки почвы; применение балансовых методов расчёта органических и минеральных удобрений; создание сортов, приспособленных к почвенным и климатическим условиям; использование интегрированных систем защиты растений.

---

<sup>2</sup> Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды Республики Коми в 2014 году» / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми, ГБУ РК «ТФИ РК». – Сыктывкар, 2015.

Для предотвращения деградации почв Республики Коми необходимо длительное окультуривание сельскохозяйственных земель и расширенное воспроизводство плодородия почв, связанное с комплексной мелиорацией, рациональным применением органических и минеральных удобрений, что является одним из важнейших факторов стабильного и устойчивого функционирования агроэкосистем и получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур с хорошим качеством.

Более 40 лет проводятся исследования по вопросам применения органических и минеральных удобрений в кормовом севообороте, т.к. это является важным резервом воспроизводства плодородия и продуктивности дерново-подзолистых почв в адаптивно-ландшафтной системе земледелия Республики Коми.

На основании результатов многолетних комплексных исследований авторами монографии предложены агроэкологические подходы к оптимизации воспроизводства плодородия и продуктивности дерново-подзолистых почв в регионе. Установлены эффективные дозы органических (60 т/га) в сочетании с минеральными удобрениями (NPK). Рекомендованная органоминеральная система удобрений позволяет создать бездефицитный баланс органического вещества и элементов минерального питания растений на дерново-подзолистых почвах, повысить эффективность применения агрохимических средств. Суммарная урожайность зелёной массы кормовых культур при рекомендуемой системе удобрений за ротацию севооборота (6 лет) составила 154 т/га с высоким качеством получаемой продукции (в контроле 84,4 т/га з.м.). Дана энергетическая и экономическая оценка применения удобрений при возделывании кормовых культур.

Научные исследования позволили прийти к следующим выводам:

- комплексное применение органических и минеральных удобрений является неперенным условием развития более продуктивного и устойчивого земледелия на бедных дерново-подзолистых почвах Севера;
- применение органических и минеральных удобрений на дерново-подзолистых среднекультуренных почвах является эффективным приёмом повышения продуктивности кормовых культур и качества получаемой продукции;

- энергетическая и экономическая оценка систем удобрений выявила наибольшую эффективность органоминеральной системы удобрений.

Кроме того, выполнено обоснование прогнозирования бездефицитного баланса гумуса и элементов минерального питания в агроценозах и приёмов повышения эффективности удобрений в регионе.

*Н.Т. Чеботарёв*