

## ЭЛЕМЕНТЫ БИОЛОГИЗАЦИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И ПОВЫШЕНИЕ ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ В ЦЕНТРАЛЬНОМ РЕГИОНЕ РОССИИ

**Н.А. ЛОПАЧЕВ, А.М. ХЛОПЯНИКОВ\*, В.Н. НАУМКИН\*\*,**

доктора сельскохозяйственных наук

**В.А. СТЕБАКОВ, О.Ю. КУРЕНСКАЯ\*\*\*,** кандидаты сельскохозяйственных наук  
ФГБОУ ВО «ОРЛОВСКИЙ ГАУ ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»

\* ФГБОУ ВО «БРЯНСКИЙ ГУ ИМЕНИ И.Г. ПЕТРОВСКОГО»

\*\* ФГБОУ ВО «БЕЛГОРОДСКИЙ ГАУ»

\*\*\*ФГБНУ «ВИЛАР»

*В статье на основании литературных источников и собственных научных исследований теоретически обоснованы и экспериментально доказаны возможности построения точных прецизионных систем земледелия. Установлены новые перспективы агропроизводственной группировки и бонитировки земель на основе потоковой методологии структуры почвенного покрова. В работе также установлено, что построение точных систем земледелия на основе потоковой методологии структуры почвенного покрова не отвергает сущности и содержания существующих систем земледелия. В статье представлены важнейшие элементы биологизации земледелия: адаптивные почвозащитные севообороты; рациональные приемы обработки почвы с заделкой соломы, стерневых остатков и сидератов на оптимальную глубину; использование пластичных сортов, органических удобрений и регуляторов роста, а также щадящие средства защиты растений. Биологизация земледелия позволяет решить задачу воспроизводства почвенного плодородия, обеспечения условий роста и развития сельскохозяйственных растений с целью получения высокой урожайности за счет активации биологических факторов, в том числе тех, что определяют почвенное плодородие.*

**Ключевые слова:** потоковая методология, структура почвенного покрова, прецизионная система земледелия, адаптивные севообороты, рациональные приемы обработки почвы, использование повторных культур, многолетние бобовые травы, пластичные сорта, регуляторы роста, биологические средства защиты растений.

В условиях повторяющихся экономических и энергетических кризисов в России и мире большую актуальность приобретает поиск агроприемов получения биологически полноценной, экологически безопасной продукции растениеводства и охраны окружающей среды с наименьшими затратами энергоресурсов. Одним из наиболее радикальных средств в этом направлении является разработка научно-обоснованных систем адаптивного земледелия [1, 2].

Создание современных систем адаптивного земледелия невозможно без интенсификации биологических факторов, важнейшими элементами которых являются построение и введение плодосменных полевых севооборотов с полями повторных посевов промежуточных сидеральных культур и двумя полями для внесения 40-80 т/га органических удобрений. В севооборотах необходимо предусмотреть возделывание традиционных пропашных культур (кукуруза, свекла, картофель и др.). Пропашные культуры необходимо возделывать по технологиям с минимальным использованием пестицидов и минеральных удобрений [3, 4]. В севооборотах также необходимо возделывать многолетние бобовые травы (люцерну посевную, клевер луговой и др.) в чистом виде и смеси со злаками, и одно поле зерновых бобовых культур (горох, соя, люпин). Всю побочную продукцию, измельченную солому, стерневые остатки, а также сидераты, оставлять на поле и заделывать их в почву с обязательной обработкой активатором разложения стерни (АРС) и активатором почвенной микрофлоры (АПМ). На эродированных почвах необходимо вводить травопольные почвозащитные севообороты, в которых следует использовать пластичные





области мелиорации орошаемых земель, а в 80-е годы в области неорошаемого земледелия. В начале 21 века исследованиями автора было впервые теоретически обосновано и экспериментально доказано построение прецизионных систем земледелия на основе потоковой структуры почвенного покрова. Установлены новые перспективы агропроизводственной группировки и бонитировки земель. Построение точных систем земледелия на основе потоковой методологии структуры почвенного покрова не разрушает сущности и содержания существующих систем земледелия, а дает возможность поднять их продуктивность и эффективность на самый высокий уровень, необходимый производителю [9]. При этом возникает вопрос – почему потоковая методология структуры почвенного покрова не возникла ранее?

И.Н. Степанов (2006) подвел итоги эмпирического почвоведения, объяснил причины появления и длительного существования «лоскутной» картографии, а также показал путь его реконструкции в новое теоретическое, основанное на изменении и дедуктивном анализе полученных чисел. Он освободил учение В.В. Докучаева от приписываемых ему построений и метода индукции, тем самым продолжил развитие его идей.

Потоковая методология ставит принципиально иные задачи – изучение питательных веществ почвы в динамике, последовательность их взаимопревращений при переходе от одной части потока к другой, что наглядно показано на детальной карте распределения гумуса (рис. 3). Подобные закономерности нами получены на детальных потоковых картах содержания фосфора, калия и других показателей плодородия почв.

По содержанию в почвах гумуса (рис. 3.) и других питательных элементов, ввиду небольшой длины потоков в границах полей севооборота, мы не можем дать полную характеристику закономерностей изменения по направлению их движения. Поэтому рассмотрим изменения содержания гумуса в поперечных разрезах потоков. Максимальное количество гумуса (более 6%) наблюдаем на плато и гребнях водоразделов малых потоков.

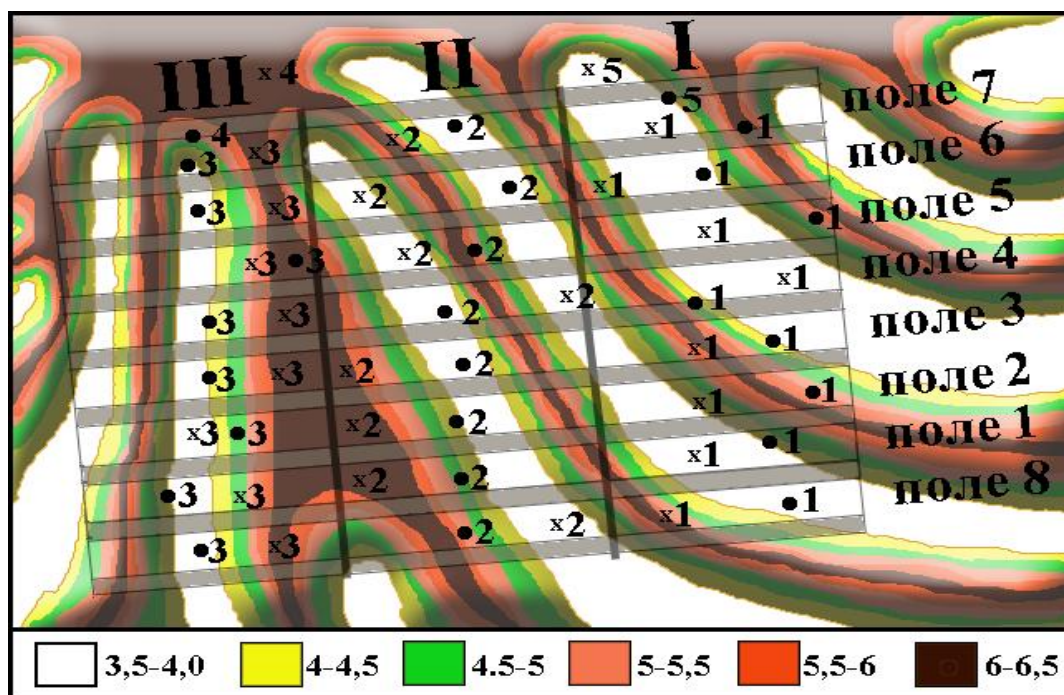


Рис. 3. Карта распределения гумуса в пахотном слое 0-30 см по элементам потоковых структур в границах севопольного полевого севооборота, %, М 1:20000. Опытное поле ОрелГАУ, учхоз «Лавровский», – 2002. 1-7 – поля севооборота; 8 – залежь (абсолютный контроль); I, II, III – повторения. Повышения – закрашены, понижения – не окрашены. Черные точки – разрезы, крестики – прикопки

От гребня вниз по обоим склонам потоков происходит симметричное снижение содержания гумуса в почвах: 5% – верхняя часть склонов, 4,5% – средняя часть склонов, 4% – нижняя часть склонов, переходящая к понижению, 3,5% – понижения. Такая закономерность распределения гумуса и других питательных элементов в почвах позволяет создавать компьютерные программы элиминирования факторов плодородия для получения в каждой точке поля равных по количественным и качественным показателям урожаев сельскохозяйственных культур.

Потоковая структура почвенного покрова позволяет перейти от методологии сплошной оценки с помощью средних характеристик продуктивности ( $\bar{u}$ ) к точечной (табл.).

Таблица

**Продуктивность семипольного полевого севооборота в зависимости от системы удобрений, основной обработки почвы и места положения в потоковой структуре рельефа, учхоз «Лавровский» 1995-2002 гг.**

УДОБРЕНИЯ	U- КПЕ Ц/ГА			В, %
	$\bar{U}$	$U_{\text{MIN}}$	$U_{\text{MAC}}$	
ВСПАШКА НА 22–25 СМ				
1. N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	212,9	181,0	244,8	69,8
2. N <sub>166</sub> P <sub>146</sub> K <sub>146</sub>	241,4	207,6	275,2	70,0
3. N <sub>303</sub> P <sub>258</sub> K <sub>258</sub>	259,7	215,6	293,5	70,5
4. N <sub>450</sub> P <sub>375</sub> K <sub>375</sub>	278,3	228,6	311,7	70,9
5. N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub> + C <sub>15Т/ГА</sub> + 3У <sub>6Т/ГА</sub>	223,1	189,6	256,6	70,1
6. N <sub>166</sub> P <sub>146</sub> K <sub>146</sub> + C <sub>15Т/ГА</sub> + 3У <sub>6Т/ГА</sub>	254,2	213,5	287,2	70,3
7. N <sub>303</sub> P <sub>258</sub> K <sub>258</sub> + C <sub>15Т/ГА</sub> + 3У <sub>6Т/ГА</sub>	274,2	224,8	307,1	70,8
8. N <sub>450</sub> P <sub>375</sub> K <sub>375</sub> + C <sub>15Т/ГА</sub> + 3У <sub>6Т/ГА</sub>	295,5	239,4	325,1	71,1
9. N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub> + C <sub>10Т/ГА</sub> + 3У <sub>18Т/ГА</sub>	228,1	193,9	262,3	70,3
10. N <sub>166</sub> P <sub>146</sub> K <sub>146</sub> + C <sub>10Т/ГА</sub> + 3У <sub>18Т/ГА</sub>	270,3	227,1	308,1	70,6
11. N <sub>303</sub> P <sub>258</sub> K <sub>258</sub> + C <sub>10Т/ГА</sub> + 3У <sub>18Т/ГА</sub>	298,3	244,6	334,1	71,0
12. N <sub>450</sub> P <sub>375</sub> K <sub>375</sub> + C <sub>10Т/ГА</sub> + 3У <sub>18Т/ГА</sub>	313,2	253,6	347,6	71,3
13. N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub> + C <sub>15Т/ГА</sub> + 3У <sub>30Т/ГА</sub> + Н <sub>50Т/ГА</sub>	241,0	204,9	277,1	72,9
14. N <sub>166</sub> P <sub>146</sub> K <sub>146</sub> + C <sub>15Т/ГА</sub> + 3У <sub>30Т/ГА</sub> + Н <sub>50Т/ГА</sub>	303,8	261,2	346,3	73,2
15. N <sub>303</sub> P <sub>258</sub> K <sub>258</sub> + C <sub>15Т/ГА</sub> + 3У <sub>30Т/ГА</sub> + Н <sub>50Т/ГА</sub>	325,7	283,3	368,0	73,6
16. N <sub>450</sub> P <sub>375</sub> K <sub>375</sub> + C <sub>15Т/ГА</sub> + 3У <sub>30Т/ГА</sub> + Н <sub>50Т/ГА</sub>	338,2	301,0	372,1	74,0
КОМБИНИРОВАННАЯ ОБРАБОТКА ПОЧВЫ (8–10 СМ) + 2 ВСПАШКИ (22–25 СМ)				
1. N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	215,4	183,1	247,7	69,9
2. N <sub>166</sub> P <sub>146</sub> K <sub>146</sub>	241,5	207,7	275,3	70,1
3. N <sub>303</sub> P <sub>258</sub> K <sub>258</sub>	261,8	227,8	298,4	70,4
4. N <sub>450</sub> P <sub>375</sub> K <sub>375</sub>	277,4	246,9	308,0	70,8
5. N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub> + C <sub>15Т/ГА</sub> + 3У <sub>6Т/ГА</sub>	225,4	191,6	259,2	70,0
6. N <sub>166</sub> P <sub>146</sub> K <sub>146</sub> + C <sub>15Т/ГА</sub> + 3У <sub>6Т/ГА</sub>	251,7	216,5	284,4	70,3
7. N <sub>303</sub> P <sub>258</sub> K <sub>258</sub> + C <sub>15Т/ГА</sub> + 3У <sub>6Т/ГА</sub>	271,9	239,3	304,5	70,5
8. N <sub>450</sub> P <sub>375</sub> K <sub>375</sub> + C <sub>15Т/ГА</sub> + 3У <sub>6Т/ГА</sub>	289,2	257,4	321,0	70,9
9. N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub> + C <sub>10Т/ГА</sub> + 3У <sub>18Т/ГА</sub>	236,7	201,2	272,7	70,1
10. N <sub>166</sub> P <sub>146</sub> K <sub>146</sub> + C <sub>10Т/ГА</sub> + 3У <sub>18Т/ГА</sub>	260,7	224,2	297,2	70,4
11. N <sub>303</sub> P <sub>258</sub> K <sub>258</sub> + C <sub>10Т/ГА</sub> + 3У <sub>18Т/ГА</sub>	282,7	246,0	319,4	70,7
12. N <sub>450</sub> P <sub>375</sub> K <sub>375</sub> + C <sub>10Т/ГА</sub> + 3У <sub>18Т/ГА</sub>	300,0	267,0	333,0	71,0
13. N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub> + C <sub>15Т/ГА</sub> + 3У <sub>30Т/ГА</sub> + Н <sub>50Т/ГА</sub>	245,6	208,7	282,4	72,7
14. N <sub>166</sub> P <sub>146</sub> K <sub>146</sub> + C <sub>15Т/ГА</sub> + 3У <sub>30Т/ГА</sub> + Н <sub>50Т/ГА</sub>	305,2	262,5	347,9	72,9
15. N <sub>303</sub> P <sub>258</sub> K <sub>258</sub> + C <sub>15Т/ГА</sub> + 3У <sub>30Т/ГА</sub> + Н <sub>50Т/ГА</sub>	322,0	280,1	363,9	73,4
16. N <sub>450</sub> P <sub>375</sub> K <sub>375</sub> + C <sub>15Т/ГА</sub> + 3У <sub>30Т/ГА</sub> + Н <sub>50Т/ГА</sub>	333,7	297,0	370,4	73,9

Примечание. В таблице и далее по тексту: С – солома, 3У – зеленые удобрения (сидерат), Н – навоз

Для внедрения точных систем земледелия необходим завершающий этап исследований – производственный эксперимент. Необходимость проведения производственных испытаний очевидна – ни одна система земледелия не может быть внедрена без учета технологических

организационных, социально-бытовых, технико-экономических и других условий хозяйства, района, региона, страны. Обоснования необходимости проведения производственных испытаний изложены автором в публикациях, предложениях соответствующим ведомствам разного уровня [10].

Главная проблема проведения производственных испытаний точных систем земледелия на основе потоковой методологии почвенного покрова – источник финансирования. Данные мероприятия высокочатратные. Так в США все исследования и производственные испытания по созданию «высокотехнологического» земледелия были выполнены за счет бюджетных средств и принадлежат государству. В России сельскохозяйственные предприятия, муниципалитеты, районы и даже области не в состоянии финансировать производственные испытания. Это в состоянии сделать лишь регионы-доноры, которые взяли курс на построение точных систем земледелия. Дотационные области смогут участвовать в этих испытаниях совместным софинансированием с федеральными структурами.

При таком финансировании и организации производственных испытаний под эгидой соответствующих федеральных структур все теоретические, экспериментальные авторские приоритеты по созданию прецизионных систем земледелия на основе потоковой методологии структуры почвенного покрова передаются в собственность государства – Российской Федерации.

### Литература

1. Лопачев Н.А., Наумкин В.Н. О биологизации земледелия // Земледелие. – 1999. – № 6. – С. 16-17.
2. Пигорев И.Я., Солошенко В.М., Наумкин В.Н., Наумкин А.В., Хлопяников А.М., Хлопяникова Г.В. Об инновационных технологиях в земледелии. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии – 2016. – № 3. – С. 32-36.
3. Наумкин В.Н., Лопачев Н.А., Наумкина Л.А., Хлопяникова Г.В. Биологизированные севообороты – основа современных систем земледелия. // Земледелие. – 1998. – № 5. – С. 16.
4. Наумкин В.Н., Наумкина Л.А., Лопачев Н.А., Хлопяникова Г.В., Петров В.А., Хлопяников А.М. Агроэнергетическая эффективность выращивания кормовых культур в звене севооборота с многолетними бобовыми травами // Роль адаптивной интенсификации земледелия в повышении эффективности аграрного производства. – Жодино, 1998. – С. 47-50.
5. Наумкин В.Н., Наумкина Л.А., Кубарев П.И., Хлопяников А.М., Хлопяникова Г.В., Наумкин А.В. Экологические основы адаптивного растениеводства // Достижения науки и техники АПК. – 2006. – № 1. – С. 47-48.
6. Наумкин В.Н., Хлопяников А.М., Наумкин А.В. Направления биологизации земледелия в Центральном регионе // Земледелие – 2010. – № 4. – С. 5-7.
7. Наумкин В.Н., Стебаков В. А., Хлопяников А.М., Наумкин А.В. Эколого-биологические аспекты адаптивных ресурсосберегающих технологий возделывания полевых культур в условиях ЦЧР. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – Т. 4, № 4. – С. 42-43.
8. Хлопяников А.М., Наумкин А.В., Стебаков В.А., Наумкин В.Н., Наумкина Л.А. Агротехнические и эколого-экономические основы биологизации земледелия // Вестник Брянского государственного университета. – 2012. – № 4 (2). – С. 251-255.
9. Лопачев Н.А. Экспериментально-теоретические основы использования потоковой структуры агроэкосистемы в прецизионном земледелии. /Докторская диссертация. – Орел, 2008. – 307 с.
10. Лопачев Н.А. Перспективы и проблемы построения прецизионных систем земледелия в Российской Федерации. /Актуальные проблемы развития науки и образования: Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 30 апреля 2013 г. В V1 частях. Часть V. Мин-во обр. и науки – М. : «АР-Консалт». 2013. – С. 135-138.

### ELEMENTS OF BIOLOGIZATION OF AGRICULTURE AND IMPROVEMENT OF THEIR EFFICIENCY IN THE CENTRAL REGION OF RUSSIA

**N.A. Lopachev, V.A. Stebakov, A.M. Khlopianikov<sup>\*</sup>, V.N. Naumkin<sup>\*\*</sup>, O.Y. Kurenskaya<sup>\*\*\*</sup>,**  
FGBOU VO ORLOVSKIY GAU

<sup>\*</sup>FGBOU VO «BRYANSK STATE UNIVERSITY NAMED AFTER I.G. PETROVSKY»

<sup>\*\*</sup>FGBOU VO BELGORODSKY GAU

<sup>\*\*\*</sup>FGBNU «VILAR»

**Abstract:** *In the article, on the basis of literature sources and own scientific research, the possibilities of constructing precise precision systems of farming are theoretically substantiated and experimentally proved. New perspectives of the agro-production grouping and land allocation based on the flow methodology of the soil cover structure are established. The paper also found that the construction of accurate farming systems based on the flow methodology of the soil cover structure does not reject the essence and content of existing farming systems. In the article the most important elements of the biologization of agriculture are presented: adaptive soil protection rotations, rational methods of processing with the imposition of straw, stubble residues and siderates in the soil for optimal depth, the use of plastic varieties, organic fertilizers and growth regulators, as well as sparing plant protection products. The biologization of agriculture makes it possible to solve the problem of reproducing soil fertility, providing conditions for the growth and development of agricultural plants in order to obtain high yields by activating biological factors, including those that determine soil fertility.*

**Keywords:** flow methodology, soil cover structure, precision cropping system, adaptive crop rotations, rational methods of soil cultivation, use of repeated crops, perennial legumes, plastic varieties, growth regulators, biological plant protection product.