

УДК 631.158

UDC 631.158

ПОДСИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО СОСТАВЛЕНИЯ БАЛАНСА ГУМУСА И РАСЧЕТА ПОТРЕБНОСТИ В ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЯХ

SUBSYSTEM OF THE AUTOMATED DRAWING UP OF BALANCE SOIL AND CALCULATION OF REQUIREMENT FOR FERTILIZERS

Ткаченко Василий Владимирович

ассистент

Кириченко Евгений Владимирович

студент

Сытников Демид Анатольевич

студент

Кубанский государственный аграрный университет, Краснодар, Россия

Tkachenko Vasily

assistant

Kirichenko Evgeniy Vladimirovich

student

Sitnikov Demid Anatolevich

student

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

От успехов растениеводства зависит эффективность не только самой отрасли, но и других отраслей сельского хозяйства и, в целом, экономики сельскохозяйственных предприятий. В статье рассмотрен метод расчета бездефицитного баланса гумуса.

Plant growing successes influence the effectiveness not only the branch in itself, but the other agricultural branches and economics of agricultural enterprises in general. In the article the method of calculation of sufficient balance soil is considered.

Ключевые слова: УПРАВЛЕНИЕ РАСТЕНИЕВОДСТВОМ, РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ В ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЯХ

Key words: PLANT GROWING MANAGEMENT, CALCULATION OF REQUIREMENT FOR FERTILIZERS

Антропогенная деятельность меняет характер окружающей среды, причем во многих случаях изменение ее оказывает негативное влияние и на самого человека.

Одним из наиболее важных показателей, характеризующих уровень и условия воспроизводства плодородия, является содержание в почве гумуса. Поэтому создаваемые при внутрихозяйственном землеустройстве организационно-территориальные условия землепользования должны способствовать настолько росту урожайности культур, интенсификации производства, но и неуклонному повышению плодородию почвы, поддержанию в ней положительного баланса гумуса и сохранению ее производственной силы.

В отдельных районах страны недостаточный учет производительной способности почв при ведении хозяйств, напряженная структура посевных площадей, нерациональное использование удобрений, отсутствие севооборотов, а также организационно-территориальных условий, способствующих правильному размещению посевов, применению прогрессивных технологий возделывания культур, системы машин – привели в ряде хозяйств к сниже-

нию содержания гумуса в почве. По данным объединения “Росземпроект” [1], за последние 15-25 лет значительно возросли ежегодные потери гумуса из пахотного слоя почв. Так, в Центрально-Черноземном районе ежегодно теряется 0,66 т/га гумуса, в Поволжском – 0,77, в Центральном – 0,27 т/га.

Вместе с тем бездефицитный баланс гумуса в Московской области, где ежегодно накапливается 0,46 т/га гумуса, в Ленинградской области (0,84 т/га), Карельской АССР (0,96 т/га), в других районах и передовых хозяйствах, рационально использующих землю. Поэтому при разработке проектов внутрихозяйственного землеустройства необходимо оценивать условия воспроизводства почвенного плодородия, проводить инженерно-экологические расчеты содержания гумуса и его динамики на год освоения проекта, чтобы проектные предложения по использованию земли и по территориальной организации производства обеспечивали рост плодородия почв.

Интенсивные технологии возделывания полевых культур, широко применяемые в крае в 80-90 годы, кроме высокой их затратности, оказали огромное отрицательное воздействие на плодородие Кубанских черноземов, выразившееся, прежде всего, в дегумификации и подсолении почв.

По данным института «Кубаньгипрозем» содержание гумуса в Кубанских черноземах ежегодно снижается в среднем на 0,031%. Это является одним из аргументов в пользу разработки и внедрения в производство альтернативных технологий, которые предусматривают снижение применения минеральных удобрений на фоне повышения плодородия черноземов с помощью органических удобрений, а также разработки подсистемы составления баланса гумуса в севообороте хозяйства и расчета количества органо-минеральных удобрений.

Баланс гумуса рассчитывается как разность между статьями его прихода за счет пожнивнокорневых остатков органических удобрений, а также расхода за счет минерализации. Этот метод позволяет прогнозировать изменение содержания гумуса в почве и потребность в органических удобре-

ниях для получения планируемой урожайности культур в севообороте, бригаде, хозяйстве, районе и крае.

Исходным материалом для расчета баланса гумуса является годовой отчет хозяйства, района, края и государственной статистической отчетности (формы 9 с х 9б с. х.), данные землеустроительных и агрохимических учреждений и служб. В них имеются сведения по структуре посевных площадей, урожайности сельскохозяйственных культур, внесению органических удобрений, содержанию и динамике гумуса.

Определение количества гумуса, расходуемого в процессе его минерализации.

Процесс минерализации гумуса зависит от ряда факторов: генетических особенностей почвы, климатических условий, интенсивности обработок, структуры посевных площадей, уровня урожайности культур, применения удобрений и др.

Таблица 1 – Вынос азота с/х культурой с учетом побочной продукции

Культура	Основная продукция	Вынос азота, кг/ц
Озимая пшеница	зерно	3,0
Озимая рожь	Зерно	3,0
Яровая пшеница	Зерно	3,6
Ячмень	Зерно	2,6
Овес	Зерно	2,9
Просо	Зерно	3,3
Горох	Зерно	5,0
Вика	Зерно	4,9
Кукуруза	Зерно	2,5
Сахарная свекла	Корнеплоды	0,5

Интенсивность минерализации гумуса выше в парующих полях и под пропашными культурами, при увеличении урожая сельскохозяйственных культур и на почвах легкого механического состава.

Минерализация гумуса ориентировочно может быть определена по расходу почвенного азота на формирование урожая сельскохозяйственных культур. С этой целью сначала рассчитывается вынос всего азота на основе фактической урожайности культур и справочных данных (табл. 1)

Опытами научных учреждений установлено, что доля азота почвы (гумуса) в общем выносе его урожаем составляет 50—60%. Фактическая величина азота почвы уточняется с учетом планируемой урожайности и количества вносимых удобрений.

Вынос почвенного азота урожаем соответствует получен по величине потребления его растением за вычетом азота, фиксированного из атмосферы симбиотическими микроорганизмами в посевах бобовых культур. Выявлено, что за счет азотфиксации в растения поступает (от общего выноса азота этими культурами). %: многолетние бобовые травы - 70, зернобобовые и однолетние бобовые-60, смешанные посевы однолетних трав (вика, горох с овсом и др.) — 37 от выноса. Размер минерализации гумуса зависит от механического состава почвы, интенсификации ее обработки и возделываемых полевых культур. Поэтому величина выноса азота урожаем корректируется поправочными коэффициентами: для глины и тяжелого суглинка — 0,8, среднего суглинка -- 1,0, легкого суглинка -1,2 супеси - 1,4; для многолетних бобовых трав - 1,0, зерновых колосовых и других однолетних культур сплошного сева — 1,2, пропашных - 1,6 (Лыков, 1979).

Минерализация гумуса рассчитывается умножением показателей выноса почвенного азота полевыми культурами на коэффициент 20 (коэффициент перевода азота в гумус).

Приходная часть гумусового баланса складывается из вновь образуемого гумуса за счет корневых и пожнивных остатков и вносимых органических удобрений. Она возрастает с увеличением количества органических остатков, поступающих в почву.

Количество поступающих в почву пожнивных остатков зависит от уровня урожая основной продукции и поэтому может рассчитываться по <http://ej.kubagro.ru/2008/10/pdf/11.pdf>

соответствующим уравнениям регрессии. Можно рассчитывать и на основе нормативных данных, приведенных в табл. 2.

Таблица 2 – Накопление пожнивно-корневых остатков

Культура	Уровень урожая и количество ПКО, ц/га		
	низкий	средний	высокий
Озимая пшеница	1,44	1,3	1,21
Озимый ячмень	1,44	1,3	1,21
Озимая рожь	1,67	1,49	1,35
Яровая пшеница	1,33	1,13	1,0
Яровой ячмень	1,54	1,24	1,07
Овес	1,44	1,22	1,09
Горох	1,53	1,32	1,21
Кукуруза на зерно	1,34	1,27	1,23
Сахарная свекла	0,09	0,08	0,06
Корнеплоды кор-	0,09	0,08	0,07
Подсолнечник	2,05	1,86	0,97

Количество гумуса, образующегося за счет пожнивно-корневых остатков, определяется путем умножения их массы на соответствующий коэффициент гумификации.

Потребность в органических удобрениях для бездефицитного баланса гумуса. Потребность в навозе рассчитывается на основе полученного баланса гумуса, с тем чтобы достигнуть его бездефицитного баланса. Принимается, что в среднем из 1 г подстилочного навоза образуется 65 кг гумуса. Эти результаты используются для определения ежегодной потребности в навозе для ликвидации образовавшегося дефицита органического вещества почвы. При использовании других видов органических удобрений потребность в них рассчитывается по нормативным коэффициентам, приведенным в табл. 6

Какие же улучшения следует ожидать при автоматизации процесса расчета баланса гумуса и потребности в органических удобрениях?

Если при расчёте баланса гумуса и потребности в органических удобрениях вручную на бумаге требовалось немало времени и не исключался

вариант допущения ошибки, так сказать человеческий фактор, то на компьютере эта операция займет всего несколько минут и при этом полностью устраняется возможность допущения вычислительных ошибок. При этом не надо забывать, что придется делать, как правило, не один расчёт.

Повышение оперативности. Если раньше, при традиционном методе составления, агроном не успевал рассчитывать и анализировать все допустимые варианты и выбирать наиболее оптимальный по ряду показателей, то сейчас появилась возможность автоматизированного составления и расчета баланса гумуса и потребности в органических удобрениях, что существенно сократит время работы специалиста.

Применение моделей расчета баланса гумуса предполагает следующие этапы: выбор постановки задачи, отвечающей возникающим на практике требованиям; выбор математического метода для реализации используемой постановки задачи; выбор технических и программных средств для реализации модели; подготовка исходных данных; решение модели; экспертиза полученного результата; при необходимости – возврат к первому этапу.

Разработанная информационная подсистема составления баланса гумуса и расчета потребности в органоминеральных удобрениях базируется на математической модели:

$$G \geq 0 \quad (1)$$

$$G = \sum_{i=1}^n (P_i + U_i + O_i - M_i) \quad (2)$$

где G – величина баланса гумуса, значение которой должно принимать только положительное значение (бездефицитный баланс гумуса), n – количество полей в севообороте, i – культура в севообороте, P – поступление азота за счет пожнивно-корневых остатков, O – приход азота за счет азотфиксации растениями семейства бобовых, U – поступление азота за счет внесения органических удобрений.

Расчет минерализации гумуса. Для проведения этой работы необходимо составить форму, в которой указываются номера полей севооборота, возделываемые культуры и их площадь, а также планируемая урожайность (приложение 2). В случае расчета существующего баланса вместо планируемой ставится фактическая урожайность культур севооборота.

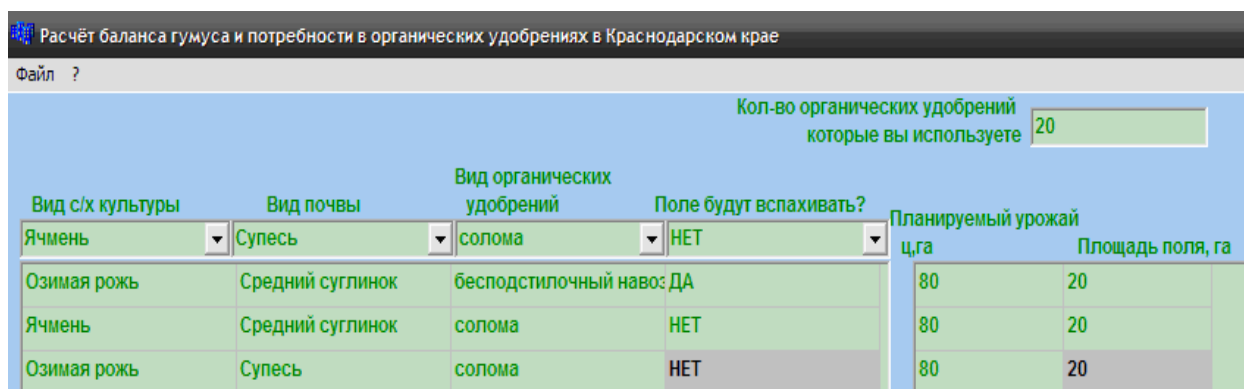


Рисунок 1 – Подсистема расчета минерализации гумуса

Затем из табл. 1 используются показатели выноса азота урожаем сельскохозяйственных культур, из которых, при условии что вспашка поля происходила вычитается приход азота за счет азотфиксации (см. рис. 1).

Вид с/х культуры	Вид почвы	Вид органических удобрений	Поле будут вспахивать	Планируемый урожай, ц/га	Площадь поля, га	Норма удобрений гумуса т/га
Озимая рожь	Средний суглинок	бесподстилочный навоз	ДА	80	20	0
Ячмень	Средний суглинок	солома	НЕТ	80	20	5,81
Озимая рожь	Супесь	солома	НЕТ	80	20	15,25

Рисунок 2 – Окно расчета нормы внесения органических удобрений

От успехов растениеводства зависит эффективность не только самой отрасли, но и других отраслей сельского хозяйства и в целом экономики сельскохозяйственных предприятий.

Таким образом, внедрение данной системы расчета баланса гумуса и внесения органических удобрений в сельскохозяйственной организации позволит:

1. Позволит более точно рассчитывать нормы внесения органических удобрений.

2. Облегчить труд главных специалистов.
2. Позволит сберечь и восстановить плодородие почв хозяйства.
3. Повысит рентабельность производства продукции.
4. Поможет сельскохозяйственной организации стать более конкурентоспособной на рынке сельскохозяйственной продукции.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анфилатов В.С. Системный анализ в управлении: Учебное пособие / В.С. Анфилатов, А.А. Емельянов, А.А. Кукушкин; Под ред. А.А. Емельянова. - М.: Финансы и статистика, 2002.
2. Барановская Т.П., Лойко В.И., Семенов М.И., Трубилин А.И. Информационные системы и технологии в экономике. Учебник /– М.: Финансы и статистика, 2006.
3. Бурда Г.П. Моделирование экономики. Учебное пособие для вузов. Часть I. Методы моделирования производства и рынка / Г.П. Бурда, Ал. Г. Бурда, Ан. Г. Бурда. – Краснодар: КГАУ, 2005.
4. Губко М.В., Новиков Д.А. Теория игр в управлении организационными системами. М. СИНТЕГ. 2002.
5. Крылатов А.К., Муртазин Р.Г., Немцов В.И., Одиноква Н.С. Динамика гумуса в пахотном слое и его баланс в севообороте.– М.,1999,с.142.
6. Курносоев А.П., Сысоев И.А. Вычислительная техника и экономико-математические методы в сельском хозяйстве.-М.: Финансы и статистика, 2002.
7. Лойко В.И. Методическое обеспечение структурной перестройки предприятий агропромышленного комплекса в переходный период. - Краснодар: издательство КубГАУ, 2000.
8. Луценко Е.В., Лойко В.И., Семантические информационные модели управления агропромышленным комплексом. Монография (научное издание). – Краснодар: КубГАУ, 2005.
9. Саати Т. принятие решений. Метод анализа иерархий. Пер. с англ. М. Радио и связь. 1993.
10. Семенов М.И., Трубилин И.Т., Лойко В.И., Барановская Т.П. Автоматизированные информационные технологии в экономике: Учебник; под общей редакцией И.Т.Трубилина. - М.: Финансы и статистика, 2002.