

**ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАШНИ
ДЛЯ ХОЗЯЙСТВ ЗЕРНОЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ***

V.I. Solodun, O.V. Smetanina,
A.M. Zaytsev, M.S. Gorbunova

**THE OPTIMIZATION OF ARABLE LAND USE STRUCTURE
FOR FARMS OF GRAIN AND ANIMAL HUSBANDRY SPECIALIZATION**

Солодун В.И. – д-р с.-х. наук, проф., зав. лаб. земледелия Иркутского НИИ сельского хозяйства, Иркутская обл., Иркутский р-н, с. Пивовариха. E-mail: gnu_iniish@mail.ru

Сметанина О.В. – канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр. лаб. земледелия Иркутского НИИ сельского хозяйства, Иркутская обл., Иркутский р-н, с. Пивовариха. E-mail: gnu_iniish@mail.ru

Зайцев А.М. – канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр. лаб. земледелия Иркутского НИИ сельского хозяйства, Иркутская обл., Иркутский р-н, с. Пивовариха. E-mail: gnu_iniish@mail.ru

Горбунова М.С. – канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр. лаб. земледелия Иркутского НИИ сельского хозяйства, Иркутская обл., Иркутский р-н, с. Пивовариха. E-mail: gnu_iniish@mail.ru

Solodun V.I. – Dr. Agr. Sci., Prof., Head, Lab. of Agriculture, Irkutsk Research and Development Institute of Agriculture, Irkutsk Region, Irkutsk District, V. Pivovarikha. E-mail: gnu_iniish@mail.ru

Smetanina O.V. – Cand. Agr. Sci., Senior Staff Scientist, Lab. of Agriculture, Irkutsk Research and Development Institute of Agriculture, Irkutsk Region, Irkutsk District, V. Pivovarikha. E-mail: gnu_iniish@mail.ru

Zaytsev A.M. – Cand. Agr. Sci., Senior Staff Scientist, Lab. of Agriculture, Irkutsk Research and Development Institute of Agriculture, Irkutsk Region, Irkutsk District, V. Pivovarikha. E-mail: gnu_iniish@mail.ru

Gorbunova M.S. – Cand. Agr. Sci., Senior Staff Scientist, Lab. of Agriculture, Irkutsk Research and Development Institute of Agriculture, Irkutsk Region, Irkutsk District, V. Pivovarikha. E-mail: gnu_iniish@mail.ru

Во многих регионах России в целом, и Иркутской области в частности, для основного производственного типа хозяйств зерноживотноводческой специализации методики по оптимизации отраслей растениеводства и животноводства не было. Предложенная методика позволяет самим товаропроизводителям на основе нормативных расчетов обеспечить оптимальную нагрузку животных на пахотные земли, установить размер площадей под кормовые культуры, на товарные и другие цели. В основу методики положена первоначальная задача обеспечения поголовья животных кормами по научно обоснованным рационам кормления с учетом их продуктивности, что является актуальной задачей при планировании производства кормов. Следовательно, с учетом хозяйств с разной специализацией для каждого из них необходима разработка наиболее оптимальной методики её проектирования. Нами и была поставлена цель её разработки. В качестве основного объекта исследований было выбрано типичное базовое хозяйство зерноживотноводческой специализации Иркутской области со следующими исходными данными: площадь пашни – 4236 га; количество фуражных (дой-

ных) коров – 402 головы, молодняка крупного рогатого скота (КРС) – 689 голов, лошадей взрослых – 9 голов, молодняка лошадей – 32 головы; планируемый удой от одной фуражной головы – 5000 литров в год; урожайность зерновых – 25 ц/га, зеленой массы многолетних трав для получения сена – 100, зеленой массы однолетних трав для получения сенажа – 100, силосных культур (зеленая масса) – 200, корнеплодов – 200 ц/га (корнеклубнеплодов).

Ключевые слова: оптимизация, рацион, структура использования пашни, специализация, кормовая единица.

In many regions of Russia in general, and the Irkutsk Region in particular there was no specialization technique of optimization of branches of grain growing and animal husbandry for the main production type of farms. Offered technique allows producers to provide on the basis of standard calculations optimum load of animals on arable lands, to establish the size of the areas under forage crops, on commodity and other purposes. Initial problem of providing the livestock by stems on the data based diets of feeding taking into account their efficiency that is actual task when planning production of forag-

*Работа выполнена в рамках Государственного задания ФАНО России (проект №0806-2018-0002).

es is the basis for the technique. Therefore, taking into account farms with different specialization the development of the most optimum technique of its design is necessary for each of them. The object of its development was also set. As the main object of researches typical basic economy grain – livestock specialization of the Irkutsk Region with the following basic data was chosen: the area of arable land was 4236 hectares, fodder (dairy) cows – 402 heads, young cattle (C) – 689 heads, adult horses – 9 heads, horses of young growth – 32 heads; planned yield of milk from one fodder head was 5000 liters a year; the productivity of the grain – 25 c/hectare and green mass perennial grasses for hay receipt – 100 of green mass of annual grasses for receiving silage – 100, silage crops (green mass) – 200, root crops – 200 c/hectare (tuberous roots).

Keywords: optimization, diet, the structure of arable land using, specialization, fodder unit.

Введение. Одной из важнейших задач для формирования оптимальной структуры использования пашни в хозяйствах смешанной растениеводческо-животноводческой специализации является правильный выбор исходных критериев для последующих расчетов.

Длительное время в Российской Федерации структура использования пашни и посевов формировалась под диктат «сверху», в условиях жесткого командного управления, а исходным критерием служили так называемые государственные задания: план-заказ, госзаказ и др.

Именно исходя из планового задания (а чаще они были шаблонные для целых зон и регионов) разрабатывалась структура использования пашни и посевов, которая затем входила в соответствующие севообороты.

В развитых странах вместо плановых заданий критерием выступал рынок, то есть спрос на ту или иную продукцию, а также влияние разных культур на содержание в почве органического вещества. В условиях социализма вся проработка шла от достигнутого уровня (урожайности, валовых сборов зерна, удоев и других показателей), с ежегодным его некоторым обязательным ростом. Это требовало постоянных изменений и корректировок в структуре пашни, севооборотах, что вело к ломке главного звена систем земледелия – севооборотов, а далее и к нарушению других элементов систем земледелия. Кроме того, в СССР и РФ на первый план выдвигалась задача наращивания производства зерна. Это приводило к высокой доле в структуре пашни зерновых, даже за счет сокращения чистых паров, а в конечном счете – к недополучению других видов кормов и общему снижению урожайности культур.

Цель исследований. Оптимизация структуры использования пашни для хозяйств зерно-животноводческой специализации.

Методы и результаты исследований. В процессе анализа и моделирования разных исходных данных нами определены принципиально новые подходы к оптимизационной модели по взаимосвязке растениеводства и животноводства через последовательную (позапанную) систему конкретных расчетов, которые идут «снизу» от показателей хозяйства и выглядят следующим образом.

1. Первым (главным) исходным критерием для формирования структуры пашни является существующее или планируемое на перспективу поголовье животных (для упрощения расчетов это ведется в условных головах).

За 1 условную голову принимается 1 фуражная (дойная) корова. Все остальные виды скота и половозрастные группы животных пересчитываются через коэффициенты перевода в условные головы. Суть выбора этого критерия в качестве главного в том, что для хозяйств, имеющих животных, принципиально важно в первую очередь накормить по научно обоснованным нормам скот, для чего необходимо рассчитать требуемое количество площадей кормовых культур в структуре посевов и пашни, а только затем остаток пашни отводить под товарные и другие нужды.

2. Затем планируется (устанавливается) продуктивность КРС (3000, 4000, 5000 или более литров молока) одной условной головы.

3. Далее выбирается тип содержания животных: стойловый (привязной), беспривязной, комбинированный и в соответствии с этим зональный (установленный местными научными учреждениями) рацион кормления на требуемую продуктивность. Например, концентраты – 30 %, силос – 10, сенаж – 15, зеленый корм – 20, сено – 25 % и т.д. Определяется потребность по видам кормов в центнерах или тоннах кормовых единиц на одну и все условные головы.

4. Корма (на все поголовье) из кормовых единиц переводят в натуральные показатели (зерно, сено, силос, сенаж или зеленая масса) в центнерах или тоннах.

5. Устанавливают (планируют) урожайность культур для получения соответствующих видов кормов.

6. Делением потребности в кормах в натуральных показателях на показатели урожайности находят посевные площади для получения искомого вида кормов.

7. По научно обоснованным рекомендациям добавляют посевные площади для получения страховых запасов кормов, например, для зерновых страхфонд – 10 %, кормовых – 15 %.

8. По рекомендациям местных НИИУ устанавливают площади под чистые пары (в %).

9. Рассчитывают потребность в семенах и необходимые для них площади посевов, добавляя их к соответствующим площадям по культурам.

10. После подсчетов всех площадей (на корма, страхфонд, семена, пары, для нужд населения) формируют окончательную структуру, которая должна соответствовать рекомендациям для данной зоны или агроландшафтного района.

После этого еще раз корректируют структуру пашни и посевов по рекомендованной для зоны, но с учетом того, что посевные площади для кормовых целей не должны сужаться, а могут увеличиваться, что создает условия для роста поголовья или удоя (или то, или другое).

Планируемое поголовье избыточно из-за нехватки земли. Поэтому следует сокращать либо поголовье (или арендовать дополнительные площади), либо покупку концентрированных кормов. Следует отметить, что данные расчеты позволяют моделировать показатели структуры использования пашни исходя из меняющегося рациона, продуктивности скота, его поголовья и урожайности. С учетом того, что все данные показатели в хозяйствах постоянно меняются по разным причинам (погодным, экономическим, зоотехническим и ветеринарным), расчеты по данной методике следует проводить ежегодно.

Во всех хозяйствах, где ведется молочное животноводство, также производится и сопутствующая продукция. В той или иной степени это может быть откорм на мясо, частично производство свинины или птицы. Поэтому данный вариант методики учитывает и это производство.

Расчет начинается с установления норм расходов кормов [1–5] молочным коровам и ремонтным телкам (табл. 1). Например: молочной корове с живой массой 550 кг и годовым удоем 5000 кг молока требуется в год 52 ц к.ед., на 1 ц молока затрачивается 0,95–1,00 ц к.ед.

Нормы расхода кормов ремонтным телкам на 1 голову при выращивании:

от рождения до 6 месяцев – 5,5 ц к.ед. на 1 ц прироста;

от 6 до 12 месяцев – 8,0 ц к.ед. на 1 ц прироста;

от 12 до 18 месяцев – 10 ц к.ед. на 1 ц прироста;

от 18 до 27 месяцев – 21 ц к.ед. на 1 ц прироста;

на весь период выращивания первотелки – 44,0 ц к.ед. на 1 ц прироста.

Нормы расхода кормов при откорме крупного рогатого скота на 1 голову:

молодняк от рождения до 18 месяцев при живой массе на конец откорма 450 кг на 1 ц прироста – 7,1 ц к.ед.;

молодняк старших возрастов на 1 ц прироста – 8–9 ц к.ед., взрослого скота – 10–11 ц к.ед.

Таблица 1

Планируемый расход кормов на единицу основных видов животноводческой продуктивности, корм.ед.

Вид продукции	Всего	В том числе концентрированных
Молоко	1,0	0,30
Говядина	8,0	2,54
Свинина мясная	4,8	3,5
Свинина сальная	7,0	5,25
Баранина	7,2	2,70
Мясо птицы	2,5	2,30
Яйцо (на 10 яиц)	2,0	1,96

Планируемая структура потребления кормов в животноводстве дана в таблице 2.

Структура рационов при откорме молодняка старше 6 месяцев: концентрированные корма – 35–40 %, грубые корма – 20–25, силос – 35–45 %. В таблице 3 приведен расчет потребности животноводства в кормах (в ЭКЕ).

Нормативы на рационах, дефицитных по каким-либо питательным, веществам возрастают на 20–50 %.

На одну голову животного требуется в год корма (ц к.ед.): лошади – 28–33; хряку до 2 лет живой массой 150–200 кг – 16; свиноматке до 2 лет живой массой 150–180 кг – 18,5.

Таблица 2

**Планируемая структура потребления кормов
в животноводстве, %**

Вид корма	Коровы	Прочий КРС	Свиньи	Овцы	Птицы	Лошади
Всего	100	100	100	100	100	100
Концентрированные	25	26	75	26	94	12
Грубые, всего	26	24	2	26	-	41
В т.ч.: сено	10	8	2	17	-	20
сенаж	12	11	-	7	-	12
солома	4	5	-	2	-	9
Сочные, всего	15	13	10	7	4	7
В т.ч.: силос	8	7	-	4	-	5
корнеплоды	7	4	9	3	4	2
Зеленые, включая пастбища	34	32	8	40	1	40
Пищевые отходы	-	2	1	-	-	-
Прочие (молоко, обрат и др.)	-	5	5	1	1	-

Таблица 3

Расчет потребности животноводства в кормах, ЭКЕ

Вид корма	КРС		Страховой фонд	Всего
	Расход на 1 гол. или ед. продукции	Потребность на всё поголовье		
Всего	150,5	60591	9819	70410
Концентраты	28,3	11377	1706	13083
Грубые:				
сено	14,1	5668	850	6518
сенаж	21,2	8522	1704	10226
Сочные:				
силос	43,0	17286	3457	20743
корнеплоды	27,1	10894	1634	12528
зеленые	16,8	6754	1013	7767

При этом примерный размер страховых фондов по концентрированным кормам 10–15 %, грубым и сочным – 15–20 % годовой потребности.

Содержание кормовых единиц в 1 кг корма представлено в таблице 4, а пример расчета посевной площади – в таблице 5.

Таблица 4

Расчет потребности животноводства в натуральных кормах, ц

Вид корма	Содержится кормовых единиц в 1 кг корма	КРС	Лошади	Всего
Концентраты	0,98	14,5	8,7	23,2
Грубые:				
сено	0,46–0,50	21,9	13,3	35,2
сенаж	0,23–0,35	23,9	14,3	38,2
Сочные:				
силос	0,15–0,20	46,0	27,3	73,3
корнеплоды	0,12–0,15	35,0	20,8	55,8
зеленые	0,20	54,0	32,0	86,0

Расчет посевной площади хозяйства

Культура	Вид продукции	Потребность продукции, ц	Планируемая урожайность, ц/га	Норма высева, ц/га	Скорректированная урожайность на норму высева, ц/га	Посевная площадь, га
Ячмень	Зерно	11375	35	2,5	32,5	350
Картофель	Клубни	8325	220	35	185	45
Многолетние травы	Сенаж	5475	73	-	73	75
	Сено	10750	50	-	50	215
	Семена	47	1,5	0,2	1,3	36
Многолетние травы при разных пастбищах	Зеленая масса	12600	120	-	120	105

Окончательные расчеты структуры использования пашни и посевов должны соответствовать параметрам структуры, рекомендованной зональными научными рекомендациями.

Выводы. Разработанная методика расчета структуры использования пашни позволяет сельскохозяйственным товаропроизводителям всех форм собственности, имеющих смешанную растениеводческо-животноводческую специализацию (зерно-молочную), в ежегодном режиме проводить оптимизацию структуры использования пашни и посевов с учетом меняющегося молочного поголовья и его продуктивности, а также планировать структуры и рационы кормления животных.

Литература

1. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие / под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисина, В.В. Щеглова [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М., 2003. – 456 с.
2. Солодун В.И. Методические рекомендации по разработке оптимальной структуры использования пашни и повышению её плодородия в земледелии Иркутской области. – Иркутск, 1993. – 31 с.
3. Солодун В.И., Горбунова М.С. Системы земледелия: учеб.-метод. пособие по выполнению практических занятий. – Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2014. – 132 с.
4. Методика проектирования структуры использования пашни для хозяйств зерно-животноводческой специализации / В.И. Солодун, А.М. Зайцев, О.В. Сметанина [и др.] //

Теоретические и практические аспекты развития научной мысли в современном мире: сб. ст. междунар. науч.-практ. конф. (8 октября 2017 г., г. Самара). – Самара, 2017. – Ч. 2. – С. 69–73.

5. Справочник по кормопроизводству и кормлению сельскохозяйственных животных в Иркутской области / А.В. Полномочнов, В.Е. Решетский, А.И. Тесля [и др.]. – Иркутск, 2005. – 544 с.

Literatura

1. Normy i rationy kormlenija sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh: sprav. posobie / pod red. A.P. Kalashnikova, V.I. Fisina, V.V. Shheglova [i dr.]. – 3-e izd., pererab. i dop. – M., 2003. – 456 s.
2. Solodun V.I. Metodicheskie rekomendacii po razrabotke optimal'noj struktury ispol'zovanija pashni i povyseniju ejo plodorodija v zemledelii Irkutskoj oblasti. – Irkutsk, 1993. – 31 s.
3. Solodun V.I., Gorbunova M.S. Sistemy zemledelija: ucheb.-metod. posobie po vypolneniju prakticheskikh zanjatij. – Irkutsk: Izd-vo IrGSHA, 2014. – 132 s.
4. Metodika proektirovanija struktury ispol'zovanija pashni dlja hozjajstv zernozhivotnovodcheskoj specializacii / V.I. Solodun, A.M. Zajcev, O.V. Smetanina [i dr.] // Teoreticheskie i prakticheskie aspekty razvitija nauchnoj mysli v sovremennom mire: sb. st. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (8 oktjabrja 2017 g., g. Samara). – Samara, 2017. – Ch. 2. – S. 69–73.
5. Spravochnik po kormoproizvodstvu i kormleniju sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh v Irkutskoj oblasti / A.V. Polnomochnov, V.E. Reshetckij, A.I. Teslja [i dr.]. – Irkutsk, 2005. – 544 s.