

ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ НА МЕЛИОРИРОВАННЫХ ЗЕМЛЯХ

Э. П. КОНДЕРЕШКО, аспирант
УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской
Революции и Трудового Красного Знамени
сельскохозяйственная академия»

OPTIMIZATION OF THE STRUCTURE OF AGRICULTURAL PRODUCTION ON RECLAIMED LANDS

E. P. KONDERESHKO, postgraduate
EE «Belarusian State of the Orders of October Revolution
and Labor Red Banner Agricultural Academy»

В статье рассмотрена существующая структура производства сельскохозяйственной продукции и эффективность аграрного сектора Брестской области в контексте наличия мелиорированных сельскохозяйственных земель. Используя методы математического моделирования в целях повышения эффективности деятельности аграрного сектора типового района, обоснована структура производства сельскохозяйственной продукции в зависимости от доли использования мелиорированных земель, обеспечивающая получение максимальной, экономически обоснованной продуктивности сельскохозяйственных земель при сохранении и повышении уровня плодородия почв.

Ключевые слова: экономика, сельское хозяйство, сельскохозяйственная продукция, производство, мелиорированные земли, методы математического моделирования.

The article considers the existing structure of agricultural production and the efficiency of the agricultural sector of the Brest region in the context of the availability of reclaimed agricultural land. Using the methods of mathematical modeling in order to improve the efficiency of the agrarian sector of a typical region, the structure of agricultural production is substantiated depending on the share of reclaimed land use, which ensures maximum, economically justified productivity of agricultural land while maintaining and increasing the level of soil fertility.

Key words: economy, agriculture, agricultural products, production, reclaimed lands, methods of mathematical modeling.

Введение. Рациональное использование сельскохозяйственными организациями имеющихся ресурсов, в том числе земельных, обеспечивает их устойчивое экономическое функционирование и развитие. Целесообразность возделывания сельскохозяйственных культур, структура их производства зависит от качественного состава почвы и ее характеристик. Повышение доли мелиорированных земель в структуре землепользования аграрного предприятия приводит к дополнительным финансовым затратам. Минимизация этих расходов возможна за счет культивирования сельскохозяйственных культур, обеспечивающих оптимальное использование имеющихся ресурсов, с учетом проведения восстановительных работ на мелиорированных землях.

Эффективное использование мелиорированных сельскохозяйственных земель заключается не только в экономическом, но и социальном и экологическом аспектах ведения хозяйственной деятельности.

Анализ источников. Проблемам повышения эффективности мелиоративного комплекса Республики Беларусь посвящены работы А. П. Лихацевича, А. С. Мееровского, Н. К. Вахонина, Э. Н. Шкутова, Г. Ю. Левина. Они оценивают современное состояние мелиоративных систем и земель, как неудовлетворительное. Это определяется рядом причин, главной из которых является недостаток средств на эксплуатацию и реконструкцию мелиоративных систем, проведение агро-мелиоративных мероприятий и в целом повышение культуры земледелия на мелиорированных землях [9].

Е. В. Горбачева, Т. А. Запрудская, В. Н. Гердий, провели исследования состояния и использования осушенных сельскохозяйственных земель в Республике Беларусь. Они отмечают, что мелиорируемые земли обладают высоким потенциальным плодородием, что является основной причиной их широкого использования в сельскохозяйственном производстве. Однако несоблюдение установленных нормативными правовыми актами условий рационального использования таких земель ведет к их деградации. Также они отмечают, что рациональное использование и сохранение осушенных земель, которые являются национальным богатством страны, имеет не только экологическую, но и большую социально-экономическую значимость, так как эти земли составляют более трети всех сельскохозяйственных земель [2].

Е. А. Коноплев считает, что во всех регионах республики неоправданно мало внимания уделяется луговым угодьям, занимаю-

щим в структуре более 55 %. Интенсификация их использования осуществляется по остаточному принципу там, где речь идет о внесении удобрений, сроках перезалужения, составе травосмесей, уходе за посевами. Не принимаются действенные меры по расширению посевов бобовых культур, которые в условиях недостатка удобрений способны обогащать почву органикой и компенсировать потребность в азотных удобрениях. Интенсификация использования луговых угодий служит важным резервом в повышении их продуктивности и эффективности деятельности сельскохозяйственных организаций на мелиорированных землях [8].

По мнению В. В. Васильева и О. В. Шавлинского, использование мелиорированных площадей приводит к коренному изменению структуры производства, что требует совместного рассмотрения различных задач всего хозяйственного комплекса. Региональные планы использования мелиорированных земель тесно связаны со структурой сельскохозяйственного производства. Оптимизация этих планов чрезвычайно важна для получения продукции в необходимом объеме и номенклатуре при интенсификации производства за счет использования минеральных удобрений и мелиорации. Один из подходов к решению таких задач, базируется на использовании математической модели, отражающей суммарную зависимость экономического эффекта от количества используемых водных, земельных, трудовых ресурсов, объемов капитальных затрат, количества внесенных удобрений и т. д. [1].

Методы исследования. Использовались общенаучные методы анализа и синтеза, обобщения, метод сравнения, аналитический, статистический, элементы системного анализа и др.

Основная часть. Современные мелиоративные системы в Беларуси – результат деятельности многих поколений людей, соединенных исторической преемственностью. Мелиорация земель уходит в глубь веков и превратилась, доказав свою необходимость, в одно из приоритетных направлений не только в аграрном секторе экономики, активно участвуя в развитии и преобразовании отечественного производственно-культурного пространства человека [3, с. 12–13; 11].

Экономическая эффективность использования мелиорированных земель достигается, главным образом, за счет улучшения структуры посевных площадей, создания условий для применения интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, рационального использования органического вещества почвы и водных ресурсов, совершенствования эксплуатации дей-

ствующих и реконструкции вышедших из строя мелиоративных систем [4; 12].

В настоящее время устойчивое развитие сельскохозяйственного производства тесно связано с рационализацией землепользования и развитием действия факторов интенсификации. Она базируется на непрерывном процессе воспроизводства экономического плодородия почвы, что достигается рациональным использованием земель, при котором плодородие непрерывно повышается, чему в значительной степени способствуют оптимальный выбор возделываемых сельскохозяйственных культур и мелиоративные мероприятия [3, С. 15–18; 5; 6; 7].

Влияние мелиорации на размещение и специализацию сельскохозяйственного производства в значительной степени характеризуется составом культур и угодий на мелиорированных и немелиорированных землях. Осушаемые земли используются не так интенсивно, как орошаемые, но по удельному весу более продуктивных угодий они превосходят немелиорированные и располагают большими возможностями дальнейшей интенсификации их использования.

Наличие мелиорированных земель позволяет получать большие объемы производства сельскохозяйственной продукции на основе целесообразного их распределения между мелиорированными и немелиорированными землями, а также полнее осуществлять специализацию хозяйств и районов.

Специализация отдельных сельскохозяйственных предприятий, районов определяется, прежде всего, сочетанием природных и экономических условий, обеспечивающих наибольшую эффективность производства определенных видов продукции. Большую роль в специализации того или иного района играют мелиорации.

Для определения оптимальной структуры посевов сельскохозяйственных культур, обеспечивающей максимальный объем прибыли от реализации товаров, работ и услуг, предлагается использовать метод линейного программирования. Одним из наиболее распространенных пакетов, разработанных с данной целью, является LPX88 [10, с. 8].

Задачей построения экономико-математической модели является оптимизация сельскохозяйственного производства Ивацевичского района, который по показателям эффективности деятельности и наличию производственных ресурсов является типовым районом Брестской области, с перспективой на три года с целью максимизации

ции денежной выручки и прибыли от реализации. При этом в моделировании учитывается сложившаяся структура производства сельскохозяйственной продукции района за 2019–2020 гг., в том числе особо на мелиорированных землях.

Структурная экономико-математическая модель будет иметь следующий общий вид:

$$F_{max} = \sum_{j \in J_0} c_j x_j$$

при условиях:

1. По использованию сельскохозяйственных угодий:

$$\sum_{j \in J_1} a_{ij} x_j \leq A_i, i \in J_1$$

2. По балансу отдельных видов кормов и формированию рационов:

а) по балансу основных видов кормов:

$$\sum_{i \in J_2} w_{hj}^{min} x_j + \sum_{i \in J_2} x_{hj} \leq \sum_{i \in J_2} p_{ij} x_j - W_h, h \in H_1$$

б) по балансу побочных кормов и кормов животного происхождения, в том числе покупных:

$$\sum_{i \in J_2} w_{hj}^{min} x_j + \sum_{i \in J_2} x_{hj} = x_h(\tilde{x}_h; x_h), h \in H_2(H_3, H_4)$$

в) по производству побочных кормов:

$$x_h \leq \sum_{j \in J_1} p_{hj} x_j - W_h, h \in H_2$$

г) по покупке кормов:

$$x_h \leq L_h, h \in H_3$$

3. По величине скользящей переменной:

$$x_{hj} \leq (w_{hj}^{max} - w_{hj}^{min}) x_j, h \in H_0, j \in J_2$$

4. По балансу элементов питания:

$$\sum_{i \in J_2} w_{ij} \leq \sum_{h \in H_1} \sum_{j \in J_1} p_{hj} x_j k_{jh} + \sum_{h \in H_3} k_{jh} x_h + \sum_{h \in H_4} k_{jh} x_h + \sum_{h \in H_2} k_{ih} \tilde{x}_h - \sum_{h \in H_0} k_{jh} W_h, i \in I_2$$

5. По содержанию питательных веществ в дополнительных кормах, обозначенными скользящими переменными:

$$\left(w_{ij} - \sum_{h \in H_0} k_{ih} w_{hj}^{min} \right) x_j \leq \sum_{h \in H_0} k_{ih} x_{hj}, i \in I_2, j \in J_2$$

6. Технологические ограничения:

а) по размерам отдельных отраслей:

$$\bar{A}_j \leq x_j \leq \bar{A}, j \in J_0$$

б) по удельному весу отраслей и их групп:

$$d_{ij} A_i \leq \sum_{j \in J_3} a_{ijj_0} x_j \leq \bar{d}_{ij} A_i, j \in J_4$$

7. По выполнению договорных поставок:

$$\sum_{j \in J_0} p_{ij} x_j - \hat{x}_i \geq V_i, i \in I_3$$

8. Условие не отрицательности переменных:

$$x_j, x_{hj}, x_h, \hat{x}_j, \hat{x}_h, \tilde{x}_h \geq 0.$$

Решение экономико-математической задачи позволяет определить оптимальные параметры развития аграрного сектора региона, с учетом существующих условий хозяйствования, наличия сельскохозяйственных земель, в том числе мелиорированных, и имеющегося размера животноводческой отрасли. Алгоритм решения поставленной задачи предполагает возможность моделирования деятельности в зависимости от доли мелиорированных сельскохозяйственных земель. Полученное решение по данным определенного типичного района, возможно, распространить на регионы, имеющие схожие условия деятельности. Для определения оптимальной структуры посевных площадей и производства сельскохозяйственной продукции моделирование деятельности аграрного сектора региона осуществлено в следующих вариантах (табл. 1).

Таблица 1. Варианты моделирования условий деятельности аграрного сектора региона в зависимости от доли мелиорированных земель

Показатель	Существующие условия		Вариант I		Вариант II		Вариант III	
	га	%	га	%	га	%	га	%
Пахотные земли	40900	100	40900	100	40900	100	40900	100
в т. ч. немелиорированные	20556	50,3	16360	40	12270	30	8180	20
мелиорированные	20344	49,7	24540	60	28630	70	32720	80

При моделировании развития аграрного сектора административного района по указанным вариантам необходимым условием было обеспечить максимальный объем прибыли при сохранении имеющегося поголовья коров и крупнорогатого скота на выращивании и откорме прежде всего за счет изменяющихся объемов производства и реализации продукции растениеводства. Результаты решения оптимизационной экономико-математической модели развития аграрного сектора типового района в зависимости от доли мелиорированных земель представлены в табл. 2.

Таблица 2. Структура посевов сельскохозяйственных культур в зависимости от доли мелиорированных земель

Показатель	Существующие условия		Вариант I		Вариант III		Вариант IV	
	га	%	га	%	га	%	га	%
Зерновые и зернобобовые культуры	20239	49,5	20801	50,9	21443	52,4	21855	53,4
Картофель	295	0,7	231	0,6	179	0,4	0	0
Сахарная свекла	817	2	756	1,8	581	1,4	294	0
Рапс	2739	6,7	2620	6,4	2805	6,9	3118	7,6
Кормовые культуры	16810	41,1	16492	40,3	15892	38,9	15633	39
Всего посевов	40900	100	40900	100	40900	100	40900	100

Проведенные исследования позволяют предложить следующие варианты совершенствования существующей структуры производства сельскохозяйственной продукции административных районов Брестской области в зависимости от доли наличия мелиорированных сельскохозяйственных земель (табл. 3).

Таблица 3. Предлагаемая структура производства растениеводческой продукции в сельскохозяйственных организациях Брестской области

Доля мелиорированных земель	Структура производства	Доля сельскохозяйственных культур, %						
		Зерновые и зернобобовые культуры	картофель	Лен	рапс	Сахарная свекла	Овощи	Кормовые культуры
1	2	3	4	5	6	7	8	9
до 50 %	Существующая	43,8	0,3	2,1	6,8	3,3	0,1	43,6
	Предлагаемая	43,8	0,3	2,1	6,8	3,3	0,1	43,6

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
от 50 до 60 %	Существующая	42,8	0,4	0,1	5,6	2,4	0,3	48,5
	Предлагаемая	50,9	0,6	0	6,4	1,8	0	40,3
от 60 до 70 %	Существующая	42,5	0,5	0,2	6,1	1,3	0,1	49,4
	Предлагаемая	52,4	0,4	0	6,9	1,4	0	38,9
более 70 %	Существующая	44,8	0,3	0	5,35	0	0,05	49,5
	Предлагаемая	53,4	0	0	7,6	0	0	39

Таким образом, по расчетным данным оптимизации использования земельных ресурсов аграрным сектором административных районов Брестской области, в группе районов, имеющих долю мелиорированных сельскохозяйственных земель до 50 % (Барановичский, Ляховичский, Брестский, Пружанский), целесообразно использовать существующую структуру производства.

В административных районах, имеющих долю мелиорированных земель от 50 % до 60 % (Жабинковский, Березовский, Ивацевичский, Столинский), для оптимизации структуры растениеводческой отрасли рекомендуется увеличение посевов зерновых и зернобобовых культур до 50,9 %, картофеля – 0,6 %, рапса – 6,4 %, сахарной свеклы – 1,8 %, кормовых культур – 40,3 %.

Административным районам (Кобринский, Пинский, Лунинецкий), имеющим долю мелиорированных сельскохозяйственных земель от 60 % до 70 %, площадь посевов зерновых и зернобобовых культур целесообразно увеличить до 52,4 %, картофеля – 0,4 %, рапса – 6,9 %, сахарной свеклы – 1,4 %, кормовых культур – 38,9 %.

При наличии в пользовании свыше 70 % мелиорированных земель (Ганцевичский и Малоритский районы) наиболее рациональной структурой использования пашни будет: зерновые и зернобобовые культуры – 53,4 %, рапс – 7,6 %, кормовые культуры 39 %.

Закключение. Общей тенденцией совершенствования структуры производства продукции сельского хозяйства является увеличение посевных площадей зерновых культур, рапса и кормовых культур. За счет снижения производства пропашных культур (картофель, корнеплоды кормовые и сахарная свекла). Минимизация посевов пропашных культур на мелиорированных землях обеспечит также снижение процесса эрозии почв. Имеющиеся массивы сенокосов целесообразно использовать для производства сена, пастбища – для

выпаса коров и производства зеленого корма, то есть по их прямому назначению без изменения их площадей.

Список литературы

1. Васильев, В. В. Оптимизация использования ресурсов при эксплуатации мелиоративных систем / В. В. Васильев, О. А. Шавлинский // *Вестник БГСХА*. – 2015. – №3. – С. 151–158.
2. Горбачева, Е. В. Состояние и особенности использования осушенных сельскохозяйственных земель в Республике Беларусь / Е. В. Горбачева, Т. А. Запрудская, В. Н. Гердий // *Земля Беларуси*. – 2018. – №4. – С. 20–25.
3. Гридюшко, А. Н. Земельные отношения: проблемы и решения: монография / А. Н. Гридюшко. – Горки: Белорус. гос. с.-х. акад., 2013. – 238 с.
4. Гридюшко, А. Н. Принципы и методы формирования эффективных земельных отношений / А. Н. Гридюшко // *Проблемы экономики: сб. науч. тр.* – Минск, 2013. – № 2 (17). – С. 21–29.
5. Гридюшко, А. Н. Совершенствование механизма земельных отношений / А. Н. Гридюшко, Е. Н. Гридюшко // *Проблемы экономики: сб. науч. тр.* – Горки, 2019. – № 2 (29). – С. 50–58.
6. Гридюшко, А. Н. Трансформация взглядов на землю как фактор социально-экономического развития общества / А. Н. Гридюшко // *Вест. Белорус. гос. с.-х. акад.* – 2013. – № 1. – С. 11–15.
7. Кондерешко, Э. П. Земля как фактор сельскохозяйственного производства / Э. П. Кондерешко // *Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сборник статей X Международной научно-практической конференции, 4–5 апреля 2019 г. В 4 ч. Ч. 1.* – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2019. – С. 133–137.
8. Коноплев, Е. А. Мелиорация в Белоруссии и ее роль в реализации продовольственной программы / Е. А. Коноплев, Ж. В. Коноплева // *Природообустройство*. – 2009. – №4. – с. 19–20.
9. Лихацевич, А. П. Повышение эффективности мелиоративного комплекса Беларуси / А. П. Лихацевич, А. С. Мееровский, Н. К. Вахонин, Э. Н. Шкутов, Г. Ю. Левин // *Мелиорация*. – 2004. – №1 (51) – с. 7–22.
10. Моделирование программы развития сельскохозяйственного предприятия (аграрного формирования): Методические указания / Сост. И. И. Леньков, Р. К. Ленькова. – Горки, БГСХА, 2001. – 78 с.
11. Невдах, В. И. Мелиорация как фактор возрождения и развития белорусского села / В. И. Невдах, К. П. Сучков // *Мелиорация*. – 2007. – №2 (58). – С. 70–73.
12. Орешникова, О. В. К вопросу об эффективном использовании мелиорированных земель: / О. В. Орешникова, Г. А. Смальцар // *Матер. VIII межд. науч.-практ. конф. «Устойчивое развитие экономики: состояние, проблемы, перспективы»* – Пинск: ПолесГУ, 2014. – С. 87–89.

Информация об авторе

Кондерешко Эдуард Петрович – аспирант кафедры экономики и международных экономических отношений в АПК УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия». Информация для контактов: тел. моб. +375 (029) 729-29-87. Email: edmalor@mail.ru.

Материал поступил в редакцию 14.11.2022 г.