Дорощук Александр Иванович,
кандидат технических наук, доцент кафедры экономики и управления АЧИИ ФГБОУ ВО «ДонГАУ», Россия, Зерноград
daidor@yandex.ru

Волохова Любовь Сергеевна,
магистрант кафедры экономики и управления АЧИИ ФГБОУ ВО «ДонГАУ», Россия, Зерноград
guzh.nat@mail.ru

Методические и прикладные аспекты анализа показателей объема и структуры производства продукции растениеводства

Аннотация. *Статья посвящена методическим и прикладным особенностям анализа показателей объема и структуры производства продукции растениеводства в свете методологии CVP-подхода. Рассмотрены теоретико-методические особенности оптимального проектирования структуры производства продукции отрасли растениеводства сельскохозяйственных организаций. Инструментом такого проектирования служат детерминированные и экономико-статистические модели параметров управления. Предложена методика анализа структуры севооборота с учетом исключения рисков убыточных производств в аномально негативных природно-климатических и торгово-политических условиях. Целью такого анализа состоит в разработке бизнес-плана структуры посевных площадей культур растениеводства, исключающей риски получения убытков. Прикладная часть анализа выполнена по данным сельскохозяйственной организации. По данным организации выполнен анализ и предложена структура использования земельных ресурсов, исключающая получение убытков.*
Ключевые слова: *растениеводство, риски, экономико-статистическая модель, CVP-подход, параметр управления, бизнес-план, сценарий, посевная площадь, структура.*

На этапе бизнес-планирования экономисты и менеджеры средних и крупных сельскохозяйственных организаций обосновывают решения об эффективной структуре производства продукции, о рациональных уровнях переменных и постоянных расходов на ее производство, о необходимости привлечения дополнительных и повышении эффективности использования существующих финансовых, материальных и трудовых ресурсов. Инструментом такого обоснования служит CVP-подход, основанный на комплексном анализе показателей затрат на производство, его объема и прибыли от продаж (метод «затраты – объем – прибыль»). В основу комплексного анализа с использованием CVP-подхода заложена система натуральных, стоимостных и относительных показателей. Сущность и область применения таких показателей изложена в статье «Аналитический аппарат управления рисками по методу «затраты – объем – прибыль» [1]. Особенности применения CVP-подхода в растениеводстве сельскохозяйственных организаций рассмотрены в работе «Управление производством и продажами продукции растениеводства на основе теории равновесных состояний» [2]. В этой статье доказано, что в растениеводстве сельскохозяйственных организаций в качестве объемного фактора следует принимать размер посевных площадей.

Особенность CVP-подхода в изучении объемов производства культур растениеводства состоит в обосновании такого размера посевной площади, которая гарантированно покроет производственные затраты. При этом важно обосновать структуру севооборота, которая исключит риски получения убытков в аномальных природно-

климатических и торгово-политических условиях. Такое обоснование имеет свои методические и прикладные особенности, сущности которых посвящена статья.

Методическая сущность анализа рациональной структуры земельных ресурсов сельскохозяйственной организации на основе CVP– подхода определяет система уравнений и соотношений:

$$\left\{\begin{array}{l} Q_k \to \min; \\ L_Q = \dfrac{Q_k}{Q_a} \to \min; \\ q_k^i = \dfrac{(R+1)\times F_i}{\Delta V_i - (R+1)\times c_i}; \\ Q_k = \sum\limits_{i=1}^{i=n} q_k^1 + q_k^2 + ... + q_k^n; \\ Q_k \le Q_a; \\ min\ q_a^i \le q_a^i \ge\ max\ q_a^i \end{array}\right\} \quad (1)$$

где Q_k – суммарная барьерная посевная площадь культур растениеводства в структуре севооборота, га;

Q_a – суммарная фактическая посевная площадь культур растениеводства, га;

L_Q – операционный рычаг использования земельных ресурсов;

q_k^i – барьерная посевная площадь *i* – ой культуры растениеводства в принятом севообороте, га: *i = 1, 2,…, n;*

R – рентабельность производства культуры растениеводства (рентабельность затрат) в относительном измерении: $R = 0{,}1;\ 0{,}2;\ 0{,}3...$;

F_i – суммарные условно-постоянные затраты на возделывание *i* – ой культуры растениеводства, тыс. руб.;

ΔV_i – продуктивность одного гектара *i* – ой культуры растениеводства в оценке по выручке от реализации, тыс. руб./га;

c_i – удельные условно-переменные затраты на возделывание *i* – ой культуры растениеводства, тыс. руб.;

q_a^i – фактическая посевная площадь *i* – ой культуры растениеводства в принятом севообороте, га: *i = 1, 2,…, n;*

$min\ q_a^i$ – минимально допустимая фактическая посевная площадь *i* – ой культуры растениеводства в принятом севообороте, га;

$max\ q_a^i$ – максимально допустимая фактическая посевная площадь *i* – ой культуры растениеводства в принятом севообороте, га

Целевая функция $Q_k \to \min$ определяет цель анализа структуры посевных площадей, исходя из минимизации суммы барьерных посевных площадей культур растениеводства в структуре севооборота. Барьерную площадь в CVP– анализе называют площадью покрытия затрат. Тогда, чем меньше указанная площадь, тем эффективней сформирована структура севооборота отрасли растениеводство сельскохозяйственной организации.

Целевая функция $L_Q = \dfrac{Q_k}{Q_a} \to \min$ так же характеризует цель анализа структуры посевных площадей. Операционный рычаг использования земельных ресурсов часто

называют левереджем использования земельных ресурсов. Показатель в относительном измерении отражает ту часть земельных ресурсов организации, которая работает на покрытие затрат. Очевидно, что чем меньше значение левереджа, тем большая оставшаяся часть земельных ресурсов работает на получение прибыли.

Барьерная посевная площадь q_k^i *i* – ой культуры растениеводства отражает ту часть посевной площади культуры, собранный и проданный урожай с которой пойдет на покрытие затрат на производство. Показатель характеризует эффективность использования посевных площадей культур растениеводства в конкретных условиях производства хозяйствующего субъекта. С учетом урожайности и цен в развернутом факторном представлении формула барьерной посевной площади имеет вид:

$$q_k^i = \frac{(R+1)\times F_i}{\Delta V_i - (R+1)\times c_i} = \frac{(R+1)\times F_i}{(p_i \times v_i) - (R+1)\times c_i} \quad (2)$$

где p_i – цена реализации единицы *i* – ой культуры растениеводства, тыс. руб./ц;

v_i – урожайность *i* – ой культуры растениеводства, ц/га.

В формуле 2 разность между продуктивностью и удельными переменными затратами – это удельный маржинальный доход с 1 гектара посевной площади. При $R=0$ удельный маржинальный доход равен: $\Delta MI = (p_i \times v_i) - c_i$. Показатель рентабельность принимает значения $R \succ 0$, когда решается задача обоснования критической целевой площади возделывания культуры. Целевая площадь характеризует ее пороговое значения для получения планового уровня рентабельности.

В приведенной выше системе уравнений и соотношений присутствуют ограничения на структуру севооборота, исходя из наличия земельных ресурсов и конкретных условий производства. Соотношения $Q_k = \sum_{i=1}^{i=n} q_k^1 + q_k^2 + ... + q_k^n$ и $Q_k \le Q_a$ определяют допустимые пределы структурных изменений в посевных площадях. Соотношение $min\ q_a^i \le q_a^i \le max\ q_a^i$ ограничивает пределы возможного изменения посевных площадей культур растениеводства, исходя из наличия как земельных ресурсов, так и средств производства культур растениеводства в заданных объемах.

Продемонстрируем прикладные особенности анализа показателей объема производства и структуры производства культур растениеводств на примере сельскохозяйственной организации АО «Учхоз Зерновое». Так, до 2020 года в структуре посевных площадей акционерного общества присутствовали четыре культуры растениеводства: пшеница, ячмень, горох и подсолнечник. За период 2017–2021 годов рентабельность продаж продукции растениеводства изменялась следующим образом: 2017 г. –15,6%; 2018 г. – 8,0%; 2019 г. – 14,8%; 2020 г. – 23,9%; 2021 г. – 56,9%. Последним годом выращивание гороха был 2019 год. В последующие 2020-2021 годы общество исключило из производственной программы возделывание гороха. Освободившиеся земельные площади перераспределены под возделывания пшеницы, подсолнечника и ячменя. Показатель рентабельности отрасли растениеводства начал интенсивно расти. Частичный ответ на причины такого роста дает расчет критической посевной площади возделывая гороха для условий его производства и продаж в АО «Учхоз Зерновое» в 2019 году для $R=0$:

$$q_k^i = \frac{F_i}{p_i \times v_i - c_i} = \frac{3824}{1{,}187 \times 24{,}3 - 16{,}77} = 317\ га$$

Численные значения показателей в выполненном расчете взяты из годового бухгалтерского отчета АО «Учхоз Зерновое». В 2019 году акционерное общество возделывало горох на площади 339 га. Практически вся посевная площадь, выделенная под горох, работала на покрытие затрат. Только 22 га работало на получение прибыли. Показатель операционный рычаг использования земельных ресурсов составил $L_Q = \frac{q_k^i}{q_a^i} = \frac{317}{339} = 0.93$. Только 7,0% площади работает на получение дохода. Очевидно, что производство гороха связано с повышенными рисками получения убытков и отрицательно влияет на рентабельность отрасли растениеводство в целом. На рисунке 1 для иллюстрации высоких производственных рисков в производстве гороха приведен график безубыточного производства гороха в АО «Учхоз Зернове» в 2019 году.

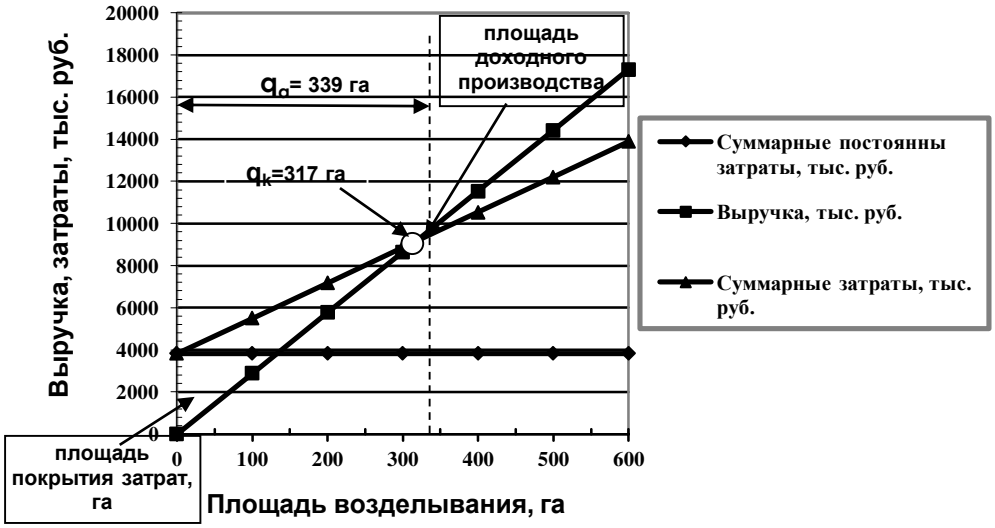


Рисунок 1 – График безубыточного производства гороха в АО «Учхоз Зернове» в 2019 году

График на рисунке 1 наглядно показывает, что из структуры производства исключена культура, которая не приносит доход. Здесь следует отметить, что зернобобовые культуры зачастую включают в севооборот для восстановления плодородия почв. Такие культуры обогащают почву азотом и являются хорошим предшественником в севообороте. Важно и то, что существуют и другие пути повышения плодородия почв, например, применение интенсивных технологий и увеличение структурной доли чистых паров. Исключив горох из севооборота, АО «Учхоз Зернове» увеличило за период 2017–2021 годов технологические расходы в 1,32 раза, в том числе расходы на удобрения в 1,17 раз. Акционерное общество пошло по пути интенсивного ведения земледелия, направленное на рост эффективности использования земельных ресурсов.

Анализ различных сценариев в прошедшие периоды времени позволяет выявить общие тенденции изменения производственных и финансовых показателей. Он имеет важное значение в выявлении проблемных позиций в производственной программе сельскохозяйственной организации. Одновременно, ретроспективный анализ не обеспечивает решение различных задач бизнес-планирования в будущих периодах времени. Эффективным инструментом бизнес-планирования служит экономико-статистическое моделирование вероятных производственных сценариев. Главная цель такого анализа состоит в исключении рисков убыточных производств. В статье «Экономико-статистическое моделирование производственных рисков в растениеводстве» [3] рассмотрена общая методика такого моделирования на примере производственной деятельности АО «Учхоз Зерновое». В статье получены уравнения регрессии параметров производства продукции растениеводства и доверительные пределы

их изменения для 95-процентного уровня значимости. Завершающим этапом анализа рисков является обоснование параметров (сценариев) безрисковых производств. В настоящей статьи предложена система уравнений и соотношений, которая служат инструментом для бизнес-планирования безрисковой структуры производственной программы сельскохозяйственной организации. В таблице 1 приведен результат бизнес планирования структуры посевных площадей АО «Учхоз Зернове» на 2022 год. В этой таблице приведен прикладной аналитический аппарат соотношений (1) на примере производственных данных акционерного общества.

Таблица 1 – Фрагмент бизнес – план безопасной структуры производства продукции растениеводства в 2022 году в АО «Учхоз Зерновое» – пессимистичный сценарий

Культура растениеводства	Минимальная площадь безрискового производства, га	Пределы посевных площадей за период 2017-2021 гг.га
Параметры сценария (пшеница): $c = 25.189$ тыс. руб. / га; $p = 1{,}302$ тыс. руб. / ц; $v = 38.1$ ц / га.; $F = 141861$ тыс. руб.		
Пшеница	5810	$5000 \le q_a \le 5769$
Параметры сценария (подсолнечник): $c = 22{,}92$ тыс. руб. / га; $p = 2{,}906$ тыс. руб. / ц; $v = 16{,}8$ ц / га.; $F = 36874$ тыс. руб.		
Подсолнечник	1424	$1665 \le q_a \le 2252$
Параметры сценария (ячмень): $c = 22{,}92$ тыс. руб. / га; $p = 2{,}906$ тыс. руб. / ц; $v = 16{,}8$ ц / га.; $F = 36874$ тыс. руб.		
Ячмень	1304	$842 \le q_a \le 1738$
Итого площадь безрискового производства продукции, га		8538

В таблице 1 продемонстрирован так называемый пессимистичный сценарий развития событий в прогнозном 2022 году. Он характеризует предельную негативную ситуацию в производстве и продажах продукции растениеводства для условий хозяйственной деятельности АО «Учхоз Зерновое». Рассмотрена ситуация, когда цены на продукцию и урожайность упадут до нижнего предела доверительного интервала, а затраты на производство вырастут до верхнего предела доверительного интервала. Минимальная площадь безрискового производства – это такая площадь посева культуры, при которой в условиях самых неблагоприятных торгово-политических и погодных условиях акционерное общество выручкой от продаж продукции покроет затраты на производство. По сути, в таблице 1 приведена структура безрискового прибыльного трехпольного севооборота АО «Учхоз Зерновое».

Реализация бизнес-плана безрискового производства возможна только тогда, когда у хозяйствующего субъекта достаточно материальных, трудовых и финансовых ресурсов. За период 2017-2021 годов акционерное общество возделывало культуры растениеводства на площадях в пределах: $Q_a = 8231 - 9866$ га. Соотношение по наличию земельных ресурсов и их потребности для реализации плана выполняется:

$$Q_k = \sum_{i=1}^{i=n} q_k^1 + q_k^2 + ... + q_k^n = 5810+1424+1304=8538 \text{ га.} \le Q_a (8231 - 9866 \text{ га})$$

В АО «Учхоз Зерновое» достаточно как земельных ресурсов, так и средств их возделывания для обеспечения пессимистичного сценария, приведенного в таблице 1. По ячменю и подсолнечнику минимальные площади безрискового производства меньше максимально допустимого уровня. По пшенице минимальная площадь превышает условный допустимый предел на незначительную величину. Следует общий вывод о том, что структурные изменения в производственной программе (в структуре севооборота) не требуют привлечения новых средств производства – новых технологий.

В статье рассмотрена общая методика и только один прикладной сценарий обоснования безрисковой структуры посевных площадей в растениеводстве на примере хозяйственной деятельности АО «Учхоз Зерновое». Очевидно, что в условиях переменной погодной и торгово-политической обстановке следует рассматривать несколько альтернативных ситуаций. Один из таких сценариев должен быть направлен на обоснование структуры производства, обеспечивающей достижение плановой целевой рентабельности. Предложенный аналитический аппарат предусматривает решение такой аналитической задачи.

Ссылки на источники

1. Дорощук А.И., Волохова Л.С. Аналитический аппарат управления рисками по методу «затраты – объем – прибыль» // Современные научные исследования: проблемы и перспективы: Сб. мат. V Международной научно-практической конференции. – Киров, 2021. – С. 47-55.

2. Дорощук О.Н., Дорощук А.И. Управление производством и продажами продукции растениеводства на основе теории равновесных состояний // Российский экономический интернет-журнал. – 2009. – № 2. – С. 319-332.

3. Дорощук А.И. Экономико-статистическое моделирование производственных рисков в растениеводстве // Организационно-экономические и финансовые аспекты развития АПК: Мат. национ. науч.-практ. конф. – Воронеж, 2021. – С. 89-101.

Doroshchuk Alexander Ivanovich,
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Economics and Management, Azov-Black Sea Engineering Institute – a branch of the Don State Agrarian University, Russia, Zernograd
daidor@yandex.ru
Volokhova Lyubov Sergeevna,
Master's student of the Department of Economics and Management, Azov-Black Sea Engineering Institute – a branch of the Don State Agrarian University, Russia, Zernograd
guzh.nat@mail.ru

Methodological and applied aspects of the analysis of indicators of the volume and structure of crop production

Abstract. The article is devoted to the methodological and applied features of the analysis of indicators of the volume and structure of crop production in the light of the methodology of the CVP approach. Theoretical and methodological features of the optimal design of the structure of production of crop production of agricultural organizations are considered. Deterministic and economic-statistical models of control parameters serve as a tool for such design. A technique for analyzing the structure of crop rotation is proposed, taking into account the elimination of risks of unprofitable production in abnormally negative natural-climatic and trade-political conditions. The purpose of such an analysis is to develop a business plan for the structure of sown areas of crops, eliminating the risk of losses. The applied part of the analysis was carried out according to the data of the agricultural organization. According to the organization's data, an analysis was made and a structure for the use of land resources was proposed, excluding losses.

Key words: crop production, risks, economic and statistical model, CVP approach, control parameter, business plan, scenario, sown area, structure.

Дорощук Александр Иванович,
кандидат технических наук, доцент кафедры экономики и управления АЧИИ ФГБОУ ВО «ДонГАУ», Россия, Зерноград
daidor@yandex.ru

Гужвина Наталья Сергееевна,
кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления АЧИИ ФГБОУ ВО «ДонГАУ», Россия, Зерноград
guzh.nat@mail.ru

Методические и прикладные аспекты анализа влияния случайных производственных факторов на риски в растениеводстве

Аннотация. *Статья посвящена методическим и прикладным особенностям обоснования плана антикризисного управления рисками в отрасли растениеводство сельскохозяйственных организаций. Рассмотрена методическая последовательность анализа производственных рисков на основе экономико-статистических моделей параметров управления. Прикладные примеры такого анализа выполнены по данным сельскохозяйственной организации. В плане антикризисного управления растениеводством должны присутствовать предельные и целевые параметры управления. Обоснование значений таких параметров в будущих периодах времени рекомендовано выполнять на основе анализа вероятных ситуаций с использованием экономико-статистических моделей.*
Ключевые слова: *растениеводство, риски, экономико-статистическая модель, вероятность, параметр управления, прогноз, вероятный сценарий.*

На устойчивую работу отрасли растениеводство сельскохозяйственных организаций негативное влияние оказывают торгово-политические, макроэкономические и производственные факторы рисков. Причины и следствия производственных рисков в растениеводстве подробно рассмотрены в статье «Управление производством и продажами продукции растениеводства на основе теории равновесных состояний» [1]. Отрицательное влияние торгово-политических факторов на рынке сельскохозяйственной продукции в части ценообразования изложено в работе «Влияние сезонного колебания цен на финансовое состояние аграрных предприятий» [2]. В результате отрицательного воздействия производственных и торгово-политических факторов риска растет вероятность финансовых потерь и получения убытков. В условиях переменной внешней среды перед руководством большинства сельскохозяйственных организаций стоит задача сохранить стабильные положительные финансовые показатели и не допустить их ухудшения в будущих периодах времени в условиях негативного воздействия природно-климатических и конъюнктурных факторов.

Инструментом решения задач сохранения финансовой устойчивости отрасли растениеводство сельскохозяйственных организаций в вероятностной внешней среде и своевременного хеджирования производственных и торгово-политических рисков служит анализ ситуаций (сценариев) на основе статистических моделей. В настоящей статье рассмотрены методические особенности такого анализа и его прикладные аспекты на примере сельскохозяйственной организации АО «Учхоз Зерновое». Акционерное общество относится узкоспециализированным растениеводческим организациям. В последние годы общество достигло высоких финансовых результатов работы. Одновременно, перед руководством АО «Учхоз Зерновое» стоит актуальная задача сохранить достигнутый результат в условиях случайной внешней среды.

Как отмечено в работе [3], инструментом обоснования безубыточных производств и хеджирования (ослабления) рисков служат статистические модели решения