

УДК 332.36:631.1

**МЕТОДИКА УСТАНОВЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ РАЗМЕРОВ
ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ С
ОТРАСЛЕВОЙ ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СТРУКТУРОЙ**

Ал. В. КОЛМЫКОВ

*УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407*

(Поступила в редакцию 24.01.2019)

В статье раскрывается методика установления оптимальных размеров землепользования сельскохозяйственных организаций с отраслевой организационно-производственной структурой. Рассматривается сущность понятия организационно-производственной структуры сельскохозяйственных организаций, включая характеристику отраслевой структуры хозяйства. Выявлены виды затрат обуславливающие размеры землепользования сельскохозяйственных организаций, такие как затраты по содержанию основных средств, затраты по организации производства, управленческие расходы, прочие прямые затраты на производство продукции, внутрихозяйственные транспортные расходы по обслуживанию сельскохозяйственных земель. Приведена разработанная модель оптимизации размеров землепользования сельскохозяйственных организаций с отраслевой организационно-производственной структурой. Раскрыт механизм сопоставления удельных производственных затрат, увеличивающихся и уменьшающихся с изменением площади хозяйства. Установлены оптимальные размеры хозяйств по площади сельскохозяйственных земель с отраслевой организационно-производственной структурой для средних условий республики с различными территориальными условиями землепользования. Определена степень варьирования оптимальных размеров сельскохозяйственных организаций с отраслевой организационно-производственной структурой в зависимости от изменения конфигурации землепользования, места размещения центральной усадьбы и уровня сельскохозяйственной освоенности территории хозяйства.

***Ключевые слова:** методика, модель, оптимальный размер, землепользование, сельскохозяйственная организация, организационно-производственная структура, затраты, территориальные условия.*

In article the technique of establishment of the optimum amount of land use of the agricultural organizations with industry organizational and production structure reveals. The essence of a concept of organization-but-production structure of the agricultural organizations, including characteristic of industry structure of economy is considered. Types of expenses the causing amount of land use of the agricultural organizations, such as cost of the maintenance of fixed assets, expenses on the organizations of production, management expenses, other direct costs of production, intraeconomic transport expenses on service of farmlands are revealed. The developed model of optimization of the amount of land use of the agricultural organizations with industry organizational and production structure is given. The mechanism of comparison of the specific production expenses increasing and reducing with change of the area of economy is opened. The optimum sizes of farms on the area of farmlands with industry organizational and production structure for average conditions of the republic with various territorial conditions of land use are established. Extent of variation of the optimum sizes of the agricultural organizations with industry organizational and production structure depending on change of a configuration of land use, the location of the central estate and level of agricultural familiarity of the territory of economy is defined.

***Key words:** technique, model, optimum size, land use, agricultural organization, organizational and production structure, expenses, territorial conditions.*

Введение

В условиях развития национальной цифровой экономики приоритетное значение имеет устойчивое социально-экономическое развития административных районов Беларуси как кластерных организаций. Главной целью современного периода развития сельскохозяйственных административных районов является обеспечение высоких темпов роста валового регионального продукта за счет увеличения объемов производства продукции агропроизводственного кластера и повышения эффективности деятельности сельскохозяйственных организаций.

Для повышения эффективности производства в сельскохозяйственных организациях необходимым условием является установления оптимальных размеров их землепользований.

Особую актуальность этот вопрос представляет для Беларуси, где в период становления цифровой экономики функционируют, наряду с крупными и малые по размеру землепользования сельскохозяйственные организации с различной организационно-производственной структурой.

Исследования показывают, что одним из основных элементов системы хозяйства является организационно-производственная структура сельскохозяйственной организации, которая представляет собой совокупность производственных и обслуживающих подразделений и их территориальное размещение внутри предприятия.

Поэтому при установлении оптимальных размеров землепользований сельскохозяйственных

организаций необходимо учитывать организационно-производственную структуру хозяйства, ее связь с территориальными особенностями землепользования и размещения существующих хозяйственных центров, организацией производства, наличием и состоянием дорожной сети, соотношением и составом сельскохозяйственных земель в территории землепользования.

Изучение показывает, что под организационно-производственной структурой сельскохозяйственной организации понимается сочетание внутрихозяйственных производственных подразделений и аппарата управления, которое обеспечивает определенную организацию и управление производством, закрепление и использование земли, других средств производства и трудовых ресурсов.

Проведенные исследования показали, что в более 42 % сельскохозяйственных организаций республики преобладает отраслевая организационно-производственная структура, которая сочетает централизованное управление хозяйства с функционированием специализированных подразделений, организуемых по отраслям производства. Данная структура соответствует для хозяйств, имеющих небольшое по площади, компактное землепользование, один основной населенный пункт, являющийся центральной усадьбой организации, хорошую дорожную связь со всеми земельными массивами, высокий уровень концентрации и специализации производства.

Исходя из этого, важным моментом формирования оптимальных размеров сельскохозяйственных организаций республики является установление оптимальных размеров землепользований хозяйств с отраслевой организационно-производственной структурой.

Поэтому целью работы является разработка методики установления оптимальных размеров землепользований сельскохозяйственных организаций с отраслевой организационно-производственной структурой.

Информационной базой данной работы послужили труды зарубежных и отечественных ученых, нормативные правовые акты законодательных и исполнительных органов, разработки научно-исследовательских и учебных учреждений, статистическая информация об агропромышленном комплексе, личные исследования автора.

В ходе выполнения исследований использовались аналитический, расчетно-конструктивный, монографический, анализа и синтеза, абстрактно-логический, дедукции, индукции, экономико-статистический и другие методы.

Основная часть

Выполненные нами исследования показали, что установление оптимальных размеров землепользований сельскохозяйственных организаций осуществляется путем сопоставления удельных производственных затрат, увеличивающихся и уменьшающихся с изменением площади хозяйства.

Нами установлено, что размер землепользования хозяйства с отраслевой организационно-производственной структурой зависит от: величины затрат по содержанию основных средств; количества затрат по организации производства; внутрихозяйственных транспортных расходов; территориальных условий землепользования.

Исследования, выполненные нами на основе обработки статистических материалов сельскохозяйственных организаций республики, показывают, что между суммой ежегодных затрат на обслуживании основных средств и общей площадью хозяйства имеется тесная связь (коэф. корреляции 0.97). Зависимость между суммой затрат обслуживания основных средств на один гектар земель (C_{y0}) и их общей площадью (P) может быть представлена следующим уравнением:

$$C_{y0} = \frac{C_{общ}}{P}, \quad (1)$$

где $C_{общ}$ – затраты по содержанию основных средств сельскохозяйственной организации, руб.;

P – общая площадь сельскохозяйственной организации, га;

Исходя из этого уравнения следует, что с ростом размера общей площади сельскохозяйственных организаций сумма затрат на обслуживание основных средств в расчете на один гектар уменьшается.

Исходя из выполненных нами исследований также установлено, что между суммой расходов по организации производства и общей площадью сельскохозяйственных организаций также имеется высокая связь (коэф. корреляции 0.9). Зависимость между суммой расходов по организации производства на один гектар земель (O_{y0}) и общей площадью экономики (P) может быть

выражена следующем уравнением:

$$O_{уд} = \frac{O_{общ}}{P}, \quad (2)$$

где $O_{общ}$ – затраты по организации производства, руб.; P – общая площадь сельскохозяйственной организации, га.

Исходя из этого уравнения следует, что с увеличением размера сельскохозяйственной организации расходы по организации производства на гектар его общей площади уменьшаются.

Нами установлено, что к важным компонентам определения оптимального размера землепользования относятся территориальные факторы, включающие конфигурацию территории организации, местоположение хозцентра и степень кривизны дорог. Определяющим техническим индикатором этих факторов выступает среднее расстояние от хозцентра до обслуживаемых земель, которое выражается следующей формулой [8]:

$$L = 0,1KK_k\sqrt{P}, \quad (3)$$

где K – коэффициент, который учитывает конфигурацию землепользования и местоположения на нем хозцентра; K_k – коэффициент степени кривизны дорог; P – общая площадь сельскохозяйственной организации, га.

Экономическое выражение влияния территориальных факторов на размеры хозяйств выражаются транспортными расходами перевозки грузов (C_{zp}), рабочих (C_n), переезды техники (C_m) и непосредственно потери, связанные с непроизводительными расходами времени для перемещения рабочих для обслуживания сельскохозяйственного производства (C_g). Все эти расходы непосредственно связаны со средним расстоянием от хозцентров до обслуживаемых сельскохозяйственных производств. Для определения названных транспортных расходов соответствующие формулы нами приведены в следующих литературных источниках [4, 5]. Относительно определения оптимальных размеров хозяйств и их подразделений нами предлагается включать индикатор сельскохозяйственной освоенности (K_o).

Транспортные затраты на перевозку грузов выражаются следующей формулой:

$$C_{zp} = K_o mLc, \quad (4)$$

где C_{zp} – удельные затраты по перевозке грузов на 1 га общей площади сельскохозяйственной организации, руб.; K_o – коэффициент, учитывающий сельскохозяйственную освоенность земель; m – средняя грузоемкость 1 га сельскохозяйственных земель, т; L – среднее расстояние перевозки грузов, км; c – тариф по перевозке грузов, руб/ткм.

Коэффициент (K_o) рассчитывается как отношение площади сельскохозяйственных земель ($P_{с.у.}$) к общей площади организации (P):

$$K_o = \frac{P_{с.у.}}{P}, \quad (5)$$

Удельные транспортные затраты на перевозку рабочих для обслуживания сельскохозяйственного производства в расчете на один гектар общей площади земель организации выражаются формулой:

$$C_n = \frac{K_o f n' c' L}{E \gamma \beta}, \quad (6)$$

где C_n – удельные транспортные затраты на перевозку рабочих для обслуживания сельскохозяйственного производства в расчете на 1 га общей площади земель организации, руб./га; f – удельные затраты труда в расчете на 1 га сельскохозяйственных земель, чел.-дней; n' – количество переездов рабочих в один день; L , K_o – то же, что представлено в формуле (4); c' – средняя стоимость пробега 1 км автотранспорта, руб.; E – вместимость автотранспорта, чел.; γ –

коэффициент, учитывающий использование вместимости автотранспорта; β – коэффициент, учитывающий использование пробега автотранспорта.

Затраты на перегоны сельскохозяйственной техники в расчете на один гектар общей площади организации определяются следующей формулой:

$$C_m = \frac{K_o Q_m n'' L c''}{W K_c}, \quad (7)$$

где C_m – затраты на перегоны техники в расчете на 1 га общей площади земель организации, руб./га; Q_m – средний объем механизированных работ на 1 га сельскохозяйственных земель, усл. эт. га; n'' – количество перегонов техники в смену; L , K_o – то же, что представлено в формуле (4); c'' – средняя стоимость перегона агрегатов на 1 км, руб.; W – выработка одного агрегата в смену, усл. эт. га; K_c – коэффициент, учитывающий сменность работы сельскохозяйственного агрегата.

Удельные потери, вызванные непроизводительными затратами времени на переезды, переходы рабочих для обслуживания сельскохозяйственного производства в расчете на один гектар общей площади определяются формулой:

$$C_e = K_o f n' c''' \left(\frac{L}{V} + t \right), \quad (8)$$

где C_e – потери, вызванные непроизводительными затратами времени на переезды, переходы рабочих для обслуживания сельскохозяйственного производства в расчете на один гектар общей площади, руб./га; f , n' , L – то же, что представлено в формуле (6); c''' – средняя стоимость одного чел.-часа на переезды и переходы рабочих для обслуживания сельскохозяйственного производства, руб.; V – скорость движения автотранспорта, км/ч; t – время на переходы рабочих для одной поездки, час; L , K_o – то же, что представлено в формуле (4).

Включение в формулы (4–8) коэффициента (K_o) вызвано тем, это, вычисляя транспортные расходы, грузовместимость (m , тонны), трудозатраты (f , чел.-дни), объем механизированных работ (усл. эт. гектар) определяются на один гектар сельскохозяйственных земель, а среднее расстояние устанавливается для общей площади. Поэтому посредством коэффициента (K_o) мы делаем перерасчет этих индикаторов на один гектар общей площади сельскохозяйственной организации.

Выполненные нами исследования показали, что для обоснования оптимального размера землепользования хозяйства следует определить оптимальное соотношение размера производства и землепользования. Это соотношение рекомендуется нами определять при помощи целевой функции:

$$G = A + C \rightarrow \min, \quad (9)$$

где G – удельные затраты на единицу земельной площади, изменяющаяся в зависимости от размера землепользования хозяйства; A – удельные производственные затраты на единицу земельной площади, снижающиеся с увеличением размера землепользования; C – удельные производственные затрат на единицу земельной площади, возрастающие с ростом размера землепользования.

Определение такого соотношения для конкретных сельскохозяйственных организаций нами установлено с помощью решения экономико-математической задачи. Экономический смысл данной задачи заключается в определении такой модели хозяйства, при которой сумма годовых затрат в расчете на один гектар площади для производства необходимого объема продукции достигает минимума и получает максимум прибыли от реализации сельскохозяйственной продукции.

Для решения данной экономико-математической задачи для сельскохозяйственных организаций с отраслевой организационно-производственной структурой нами определена целевая функция (I_{opt}), которая включает удельные затраты по содержанию основных средств, расходы по организации производства и транспортные затраты по функционированию производства с одним хозцентром в расчете на один гектар общей площади сельскохозяйственной

организации:

$$I_{omp} = C_{y0} + O_{y0} + C_{zp} + C_p + C_m + C_s \longrightarrow \min \quad (10)$$

Для вычисления целевой функции внесем в уравнение (I_{omp}) значения составляющих (4; 6; 7; 8):

$$I_{omp} = \frac{C_{общ}}{P} + \frac{O_{общ}}{P} + mLcK_o + \frac{fnc'LK_o}{E\gamma\beta} + \frac{Q_m nLc''K_o}{WK_c} + K_o fnc''\left(\frac{L}{V} + t\right) \longrightarrow \min \quad (11)$$

Исходя из того, что транспортные затраты функции не включают независимую переменную (P), подставим значение среднего расстояния (L) (3).

Тогда общие годовые издержки (I_{omp}) в расчете на один гектар сельскохозяйственных земель составят:

$$I_{omp} = \frac{C_{общ}}{P} + \frac{O_{общ}}{P} + 0,1K_o m c K_x K_\kappa \sqrt{P} + \frac{0,1K_o K_x K_\kappa fnc' \sqrt{P}}{E\gamma\beta} + \frac{0,1K_o Q_m n c'' K_x K_\kappa \sqrt{P}}{WK_c} + K_o fnc''\left(\frac{0,1K_x K_\kappa \sqrt{P}}{V} + t\right) \longrightarrow \min. \quad (12)$$

Для определения минимального значения целевой функции (I_{omp}) нами выполнено дифференцирование по переменной (P):

$$\frac{dI_{omp}}{dP} = -\frac{C_{общ}}{P^2} - \frac{O_{общ}}{P^2} + 0,1m c K_x K_\kappa K_o \frac{1}{2\sqrt{P}} + \frac{0,1fnc' K_x K_\kappa K_o}{2E\gamma\beta\sqrt{P}} + \frac{0,1Q_m n c'' K_x K_\kappa K_o}{2WK_c\sqrt{P}} + \frac{0,1fnc'' K_x K_\kappa K_o}{2V\sqrt{P}} = 0. \quad (13)$$

Для упрощения приведенного уравнения введем условные обозначения:

$$\alpha = mc; \quad (14) \quad \eta = \frac{fnc'}{E\gamma\beta}; \quad (15) \quad \phi = \frac{Q_i n c''}{WK_{\bar{n}}}; \quad (16) \quad \mu = \frac{fnc''}{V}. \quad (14)$$

Подставив условные обозначения в формулу (13), получим:

$$\frac{dI_{omp}}{dP} = -\frac{C_{общ}}{P^2} - \frac{O_{общ}}{P^2} + 0,1K_x K_\kappa K_o \frac{1}{2\sqrt{P}} (\alpha + \eta + \phi + \mu). \quad (15)$$

Приравняем формулу (18) к нулю и выразим значение (P):

$$P = \sqrt[3]{\frac{400(C_{общ} + O_{общ})^2}{K_x^2 K_\kappa^2 K_o^2 (\alpha + \eta + \phi + \mu)^2}}. \quad (16)$$

Для установления размера организации по площади сельскохозяйственных земель (P_{omp}) добавим в модель коэффициент, учитывающий сельскохозяйственную освоенность земель (K_o) (19):

$$P_{c.y.} = \sqrt[3]{\frac{400K_o(C_{общ} + O_{общ})^2}{K_x^2 K_\kappa^2 (\alpha + \eta + \phi + \mu)^2}} \quad (17)$$

Необходимо подчеркнуть, что для определения оптимальных размеров землепользования организаций по площади сельскохозяйственных земель показатели, включенные в модель (20), рассчитаны с использованием статистической информации хозяйств, технологических карт, справочных и нормативных материалов.

В результате определено: $C_{общ} = 550000$ руб., $O_{общ} = 265000$ руб., $K_o = 0,6; 0,7; 0,8; 0,9$; $m = 30$

т/га; $c=0,35$ руб/ткм; $f=12,7$ чел.-дней/га; $n=2$; $c'=1,23$ руб.; $E=22$ чел.; $\gamma=1$; $\beta=0,5$; $Q_m=13,9$ усл. эт. га/га; $c''=0,98$ руб.; $W=8,1$ усл. эт. га; $K_c=1$; $c'''=4,16$ руб.; $V=30$ км/ч; K_x [8, с.186–187]; $K_k=1,6$.

С помощью разработанной нами модели (20), а также показателей нами установлены оптимальные размеры хозяйств с отраслевой организационно-производственной структурой (табл. 1)

Таблица 1. **Оптимальные размеры сельскохозяйственных организаций по площади сельскохозяйственных земель с отраслевой организационно-производственной структурой**

| Конфигурация землепользования хозяйства и место расположения на нем хозцентра | Размер сельскохозяйственных организаций с учетом процента освоенности земель и конфигурации землепользования, га | | | |
|---|--|-------|-------|-------|
| | 60 % | 70 % | 80 % | 90 % |
| Квадрат – 1:1 | | | | |
| В центре (K=0,383) | 10120 | 10660 | 11140 | 11590 |
| На середине полудиагонали (K=0,489) | 8600 | 9060 | 9470 | 9850 |
| В углу (K=0,765) | 6380 | 6720 | 7030 | 7310 |
| Прямоугольник – 1:2 | | | | |
| В центре (K=0,419) | 9540 | 10040 | 10500 | 10920 |
| На середине полудиагонали (K=0,534) | 8110 | 8540 | 8930 | 9290 |
| В углу (K=0,838) | 6010 | 6320 | 6610 | 6880 |
| Прямоугольник – 1:3 | | | | |
| В центре (K=0,475) | 8770 | 9230 | 9650 | 10040 |
| На середине полудиагонали (K=0,602) | 7490 | 7880 | 8240 | 8570 |
| В углу (K=0,950) | 5530 | 5820 | 6080 | 6330 |
| Прямоугольник – 1:4 | | | | |
| В центре (K=0,530) | 8150 | 8580 | 8970 | 9330 |
| На середине полудиагонали (K=0,676) | 6930 | 7300 | 7630 | 7940 |
| В углу (K=1,061) | 5130 | 5400 | 5650 | 5880 |

Полученные результаты расчетов показывают, что оптимальные размеры сельскохозяйственных организаций с отраслевой организационно-производственной структурой исходя из сельскохозяйственной освоенности, конфигурации территории и места расположения на нем хозцентра находятся в пределах от 5130 до 11590 га сельскохозяйственных земель.

Нами выявлено, что при изменении конфигурации землепользования от квадрата до прямоугольника (с соотношением сторон 1:4) размеры сельскохозяйственных организаций снижаются более чем в 1,2 раза, а при смещении хозцентра с центра хозяйства на его периферию (в вершину угла) – почти в 1,6 раза.

Установлено, что с ростом сельскохозяйственной освоенности земель с 60 до 90 % оптимальные размеры хозяйства возрастают в среднем на 15 %.

Рассчитанные оптимальные размеры хозяйств с отраслевой организационно-производственной структурой являются ориентировочными. Они могут быть уточнены для условий конкретных сельскохозяйственных организаций с использованием разработанной нами модели (20) и соответствующих данных.

Заключение

Обобщая вышеизложенное можно заключить:

1. Определение оптимальных размеров хозяйств следует выполнять с учетом их организационно-производственной структуры и территориальных условий.

2. Для установления оптимальных размеров сельскохозяйственных организаций с отраслевой организационно-производственной структурой следует использовать экономико-математическую модель (20).

3. В хозяйствах с отраслевой организационно-производственной структурой, в которых функционирует один хозцентр оптимальные размеры его территории в зависимости от конфигурации его землепользования, места расположения хозцентра и степени освоенности земель находятся в пределах от 5460 до 12330 га.

4. Для конкретного хозяйства оптимальные размеры по площади сельскохозяйственных земель с отраслевой организационно-производственной структурой следует определять с учетом местных условий с использованием модели (20).

ЛИТЕРАТУРА

1. Волков, С. Н. Землеустройство. Т.2. Землеустроительное проектирование. Внутрихозяйственное землеустройство / С. Н. Волков. – М.: Колос, 2001. – 648 с.
2. Волков, С. Н. Землеустройство. Экономико-математические методы и модели / С. Н. Волков. – Т.4. М.: Колос, 2001.
3. Волков, С. Н. Учет транспортного фактора при землеустройстве: учебное пособие / С. Н. Волков. – М.: ГУЗ, 2000. –174 с.

4. Каган, А. М. Установление оптимальных размеров землепользования сельскохозяйственных предприятий с отраслевой организационно-производственной структурой / А. М. Каган, А. В. Колмыков // Сб. науч. тр. / Белорус. гос. с.-х. акад. – Горки, 2008. – Вып. 6: Проблемы экономики. – С. 61–70.

5. Колмыков, А. В. Установление оптимальных размеров землепользования сельскохозяйственных организаций с комбинированной организационно-производственной структурой / А. В. Колмыков // Сб. науч. тр. / Белорус. гос. с.-х. акад. – Горки, 2012. – Вып. 1 (14): Проблемы экономики. – С. 99–110.