

УДК 631.1.017

А. М. КАГАН, А. В. КОЛМЫКОВ

УСТАНОВЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ РАЗМЕРОВ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ С ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СТРУКТУРОЙ

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия

(Поступила в редакцию 16.12.2008)

Одним из основных направлений повышения эффективности производства сельскохозяйственных организаций является установление оптимальных размеров их землепользований, что актуально для агропромышленного комплекса республики, где функционируют различные по размеру землепользования сельскохозяйственные организации. Именно поэтому при обосновании оптимальных размеров землепользований сельскохозяйственных организаций важно учитывать сложившуюся организационно-производственную структуру хозяйства, ее связь с территориальными особенностями землепользования и размещением на нем хозяйственных центров, наличием и состоянием дорожной сети, организацией производства, составом сельскохозяйственных угодий.

Вместе с тем необходимо отметить, что под организационно-производственной структурой сельскохозяйственных предприятий нами понимается такое сочетание внутривозрастных производственных подразделений и аппарата управления, которое обеспечивает организацию и управление производством, закрепление и использование земли, других средств производства и трудовых ресурсов. По своей форме организационно-производственные структуры хозяйств подразделяются на отраслевые (цеховые), территориальные и комбинированные [1, 4].

Проведенные нами исследования показали, что в настоящее время в более чем 61% сельскохозяйственных организаций республики преобладает территориальная организационно-производственная структура, которая сочетает управление центрального аппарата и комплексных производственных подразделений (отделений, производственных участков, комплексных бригад). Аппарат управления предприятия базируется на центральной усадьбе, комплексных производственных подразделений – в хозцентрах производственных участков, причем данная структура характерна для хозяйств, занимающих обширные территории и имеющих несколько населенных пунктов, вытянутое землепользование или большие обособленные массивы обрабатываемых земель. Такое деление на производственные подразделения со своими хозяйственными центрами приводит к сокращению средних расстояний до обслуживаемой территории, а вместе с тем и транспортных расходов по обслуживанию сельскохозяйственных земель.

Цель исследования – обоснование оптимальных размеров землепользований сельскохозяйственных организаций с территориальной организационно-производственной структурой.

Изучение специальной литературы [2, 5, 7] и выполненные нами исследования показали, что обоснование оптимальных размеров землепользований сельскохозяйственных организаций выполняется путем сопоставления удельных производственных затрат (в расчете на гектар общей площади), увеличивающихся и уменьшающихся с изменением территории хозяйства. В частности установлено, что размер землепользования сельскохозяйственной организации с территориальной организационно-производственной структурой обуславливает величину удельных затрат в расчете на один гектар общей площади хозяйства: амортизацию основных средств предприятия; затрат, связанных с организацией управления производством; внутривозрастных транспортных расходов по обслуживанию сельскохозяйственных земель.

Вместе с тем на размер землепользования хозяйства оказывают влияние следующие факторы: территориальные условия землепользования, организационно-производственная структура предприятия, количество и размер производственных подразделений в хозяйстве.

По данным наших исследований установлено, что между общей площадью хозяйства и суммой годовых амортизационных затрат существует тесная связь (коэффициент корреляции 0,96).

Зависимость между данными факторами выражается уравнением следующего вида:

$$A_{\text{общ}} = a_A P + b_A, \quad (1)$$

где $A_{\text{общ}}$ – сумма годовых амортизационных затрат основных средств в целом по хозяйству, млн руб.; P – общая площадь хозяйства, га; a_A , b_A – эмпирические коэффициенты уравнения.

Отсюда зависимость между суммой годовых амортизационных затрат на один гектар земель и их общей площадью выражается так:

$$A_{\text{уд}} = a_A + \frac{b_A}{P}. \quad (2)$$

Из этого вытекает, что с ростом площади земель сельскохозяйственной организации сумма годовых эксплуатационных затрат в расчете на один гектар уменьшается.

В ходе исследований также установлено, что между общей площадью сельскохозяйственного предприятия и суммой затрат по организации управления имеется тесная связь (коэффициент корреляции 0,95).

Данную зависимость можно выразить следующим уравнением:

$$Y_{\text{общ}} = a_Y P + b_Y, \quad (3)$$

где $Y_{\text{общ}}$ – сумма затрат по организации управления хозяйством, млн руб.; a_Y , b_Y – эмпирические коэффициенты уравнения.

Исходя из этого зависимость между затратами по организации управления на один гектар земель и общей площадью хозяйства можно представить так:

$$Y_{\text{уд}} = a_Y + \frac{b_Y}{P}. \quad (4)$$

Следовательно, с увеличением размера хозяйства затраты по организации управления в расчете на гектар площади сельскохозяйственного предприятия уменьшаются.

Нами установлено, что важной составляющей оптимизации размеров землепользований сельскохозяйственных организаций являются территориальные факторы, включающие конфигурацию территории хозяйства и кривизну дорог, место размещения хозяйственного центра. При этом среднее расстояние от хозяйственного центра до обслуживаемых земель нами определяется по формуле, предложенной К. Н. Сазоновым [9]:

$$L = 0,1KK_k\sqrt{P}, \quad (5)$$

где K – коэффициент, учитывающий конфигурацию землепользования и место размещения на нем хозяйственного центра; K_k – коэффициент кривизны дорог.

Выполненные исследования позволяют сделать вывод, что влияние территориальных факторов на размеры сельскохозяйственной организации выражают транспортные затраты на перевозку грузов ($C_{гр}$), работников ($C_{л}$), перегоны техники ($C_{т}$), а также потери, связанные с непроизводительными затратами времени на переезды, переходы работников для обслуживания сельскохозяйственных земель ($C_{в}$). Важно отметить, что все эти затраты прямо связаны со средним расстоянием от хозяйственных центров до обслуживаемых земель.

Укажем еще на один существенный момент. Для расчета указанных транспортных затрат в специальной литературе [3] приводятся соответствующие формулы. По данным наших исследований для расчета оптимального размера землепользования сельскохозяйственной организации в эти формулы следует включить коэффициент сельскохозяйственной освоенности территории ($K_{осв}$). Расчетная формула транспортных затрат на перевозку грузов примет следующий вид:

$$C_{\text{гр}} = K_{\text{осв}} m L c, \quad (6)$$

где $C_{\text{гр}}$ – затраты по перевозке грузов в расчете на 1 га общей площади хозяйства, руб.; $K_{\text{осв}}$ – коэффициент сельскохозяйственной освоенности территории; m – грузоемкость 1 га сельскохозяйственных земель, т; L – расстояние перевозки грузов, км; c – тариф перевозки грузов, руб/т-км.

При этом коэффициент освоенности рассчитывается как отношение площади сельскохозяйственных земель к общей площади хозяйства, т. е.

$$K_{\text{осв}} = \frac{P_{\text{с-х.уг}}}{P}. \quad (7)$$

Расчетная формула для обоснования транспортных расходов на перевозку работников для обслуживания одного гектара общей площади земель хозяйства примет вид:

$$C_{\text{л}} = \frac{K_{\text{осв}} f n' c' L}{E \gamma \beta}, \quad (8)$$

где $C_{\text{л}}$ – транспортные расходы на перевозку работников для обслуживания 1 га общей площади земель хозяйства, руб.; f – затраты на обслуживание 1 га сельскохозяйственных земель, чел.-дни; n' – количество переездов работников в один день; c' – стоимость 1 км пробега транспортным средством, руб.; E – вместимость транспортного средства, чел.; γ – коэффициент использования вместимости транспортного средства; β – коэффициент использования пробега транспортного средства.

Формула для расчета затрат на перегоны техники примет вид

$$C_{\text{т}} = \frac{K_{\text{осв}} Q_{\text{м}} n'' L c''}{W K_{\text{с}}}, \quad (9)$$

где $C_{\text{т}}$ – затраты на перегоны техники, руб.; $Q_{\text{м}}$ – объем механизированных работ, выполняемых на 1 га сельскохозяйственных земель, усл. эт. га; n'' – количество переездов агрегатов в смену; c'' – стоимость перегона техники на 1 км, руб.; W – средняя выработка одного агрегата в смену, усл. эт. га; $K_{\text{с}}$ – коэффициент сменности работы машино-тракторного агрегата.

Для определения потерь, связанных с непроизводительными затратами времени на переезды, переходы работников для обслуживания сельскохозяйственных земель, используем формулу

$$C_{\text{в}} = K_{\text{осв}} f n' c''' \left(\frac{L}{V} + t \right), \quad (10)$$

где $C_{\text{в}}$ – потери, связанные с непроизводительными затратами времени на переезды, переходы работников для обслуживания сельскохозяйственных земель, руб.; c''' – стоимость одного чел.-ч, затраченного на переезды и переходы работника для обслуживания сельскохозяйственных земель, руб.; V – средняя скорость движения транспортного средства, км/ч; t – время, затрачиваемое работником на переходы для одной поездки, ч.

Необходимо отметить, что использование нами в формулах (6), (8)–(10) коэффициента $K_{\text{осв}}$ обусловлено тем, что при расчете транспортных затрат грузоемкость, трудоемкость, объем механизированных работ устанавливается на гектар сельскохозяйственных земель, а среднее расстояние перевозок рассчитывается для общей территории. Из этого следует, что с помощью этого коэффициента производится перерасчет этих показателей на гектар общей территории хозяйства.

Для определения оптимальных размеров землепользований сельскохозяйственных организаций нами устанавливается рациональное соотношение размеров их производства и территории, которое предлагаем определять путем нахождения минимума следующей целевой функции:

$$G = A + C \rightarrow \min, \quad (11)$$

где G – сумма годовых затрат в расчете на единицу земельной площади, изменяющаяся в зависимости от размера сельскохозяйственной организации; A , C – сумма производственных затрат в расчете на единицу земельной площади, уменьшающаяся и увеличивающаяся с ростом размера землепользования соответственно.

Для оптимизации размера сельскохозяйственных организаций нами разработана экономико-математическая модель, смысл которой заключается в нахождении такого размера сельскохозяйственной организации, при котором достигается минимум рассматриваемых удельных затрат.

Для решения данной модели на примере сельскохозяйственной организации с территориальной организационно-производственной структурой, при которой на территории землепользования наряду с центральной усадьбой функционируют несколько производственных подразделений со своими хозяйственными центрами, нами сформулирована функция ($I_{\text{тер}}$), которая включает суммарные годовые амортизационные, по организации управления и внутрихозяйственные транспортные расходы, связанные с функционированием сельскохозяйственного производства, в расчете на один гектар общей площади территории хозяйства, которую можно представить в следующем виде:

$$I_{\text{тер}} = A_{\text{уд}} + Y_{\text{уд}} + C_{\text{тр1}} + C_{\text{тр2}} \longrightarrow \min, \quad (12)$$

($C_{\text{тр1}}$, $C_{\text{тр2}}$ – сумма удельных внутрихозяйственных транспортных затрат при обслуживании сельскохозяйственных земель с центральной усадьбы и с хозяйственных центров производственных подразделений соответственно, руб/га).

Поскольку при территориальной организационно-производственной структуре хозяйства производство сельскохозяйственной продукции на отдельных участках организационно и технологически обычно связано с центральной усадьбой и хозцентрами производственных подразделений, при расчете удельных внутрихозяйственных транспортных затрат, согласно кадастровой оценки земель сельскохозяйственных организаций [6], в наших расчетах принято, что доля удельных внутрихозяйственных транспортных затрат при обслуживании сельскохозяйственных земель с центральной усадьбы (d_1) составляет 0,25 (25%), а хозяйственных центров производственных подразделений (d_2) – 0,75 (75%).

Тогда удельные внутрихозяйственные транспортные затраты обслуживания сельскохозяйственных земель с центральной усадьбы находят по формуле

$$C_{\text{тр1}} = \left(mcL_1K_{\text{осв}} + \frac{fn'c'L_1K_{\text{осв}}}{E\gamma\beta} + \frac{Q_M n''L_1c''K_o}{WK_c} + K_{\text{осв}}fn'c'' \left(\frac{L_1}{V} + t \right) \right) d_1, \quad (13)$$

где L_1 – среднее расстояние от центральной усадьбы до обслуживаемых земель хозяйства, км, $L_1 = 0,1K_{\text{хоз}}K_k\sqrt{P}$; $K_{\text{хоз}}$ – коэффициент, учитывающий конфигурацию землепользования хозяйства и место расположения на нем центральной усадьбы; d_1 – доля удельных внутрихозяйственных транспортных затрат, приходящихся на центральную усадьбу.

Удельные внутрихозяйственные транспортные затраты при обслуживании сельскохозяйственных земель с хозяйственных центров производственных находят по формуле

$$C_{\text{тр2}} = \left(mL_2cK_{\text{осв}} + \frac{fn'c'L_2K_{\text{осв}}}{E\gamma\beta} + \frac{Q_M n''L_2c''K_{\text{осв}}}{WK_c} + K_{\text{осв}}fn'c'' \left(\frac{L_2}{V} + t \right) \right) d_2, \quad (14)$$

где L_2 – среднее расстояние от хозяйственного центра производственного подразделения до обслуживаемых территорий, км, $L_2 = 0,1K_{\text{подр}}K_k\sqrt{\frac{P}{n}}$; $K_{\text{подр}}$ – коэффициент, учитывающий конфигурацию землепользования производственного подразделения и место расположения на нем хозяйственного центра; n – число производственных подразделений в хозяйстве; d_2 – доля удельных внутрихозяйственных транспортных затрат, приходящихся на хозяйственные центры производственных подразделений.

Для нахождения минимума подставим в целевую функцию ($I_{\text{тер}}$) значения составляющих. В результате получим:

$$I_{\text{т.к}} = a_A + \frac{b_A}{P} + a_Y + \frac{b_Y}{P} + \left(mL_1cK_{\text{осв}} + \frac{fn'c'L_1K_{\text{осв}}}{E\gamma\beta} + \frac{Q_M n''L_1c''K_{\text{осв}}}{WK_c} + K_{\text{осв}}fn'c'' \left(\frac{L_1}{V} + t \right) \right) d_1 + \left(mL_2cK_{\text{осв}} + \frac{fn'c'L_2K_{\text{осв}}}{E\gamma\beta} + \frac{Q_M n''L_2c''K_{\text{осв}}}{WK_c} + K_{\text{осв}}fn'c'' \left(\frac{L_2}{V} + t \right) \right) d_2 \longrightarrow \min. \quad (15)$$

С учетом формул средних расстояний целевая функция (12) оптимального размера землепользования хозяйства с территориальной организационно-производственной структурой примет следующий вид:

$$\begin{aligned}
I_{\text{тер}} = & a_A + \frac{b_A}{P} + a_Y + \frac{b_Y}{P} + \left(0,1K_{\text{осв}}mcK_{\text{хоз}}K_{\text{к}}\sqrt{P} + \frac{0,1K_{\text{осв}}K_{\text{хоз}}K_{\text{к}}fn'c''\sqrt{P}}{E\gamma\beta} + \right. \\
& \left. + \frac{0,1K_{\text{осв}}Q_M n''c''K_{\text{хоз}}K_{\text{к}}\sqrt{P}}{WK_c} + K_{\text{осв}}fn'c''' \left(\frac{0,1K_{\text{хоз}}K_{\text{к}}\sqrt{P}}{V} + t \right) \right) d_1 + \\
& + \left(0,1K_{\text{осв}}mcK_{\text{подр}}K_{\text{к}}\sqrt{\frac{P}{n}} + \frac{0,1K_{\text{осв}}K_{\text{подр}}K_{\text{к}}fn'c''\sqrt{\frac{P}{n}}}{E\gamma\beta} + \right. \\
& \left. + \frac{0,1K_{\text{осв}}Q_M n''c''K_{\text{подр}}K_{\text{к}}\sqrt{\frac{P}{n}}}{WK_c} + K_{\text{осв}}fn'c''' \left(\frac{0,1K_{\text{подр}}K_{\text{к}}\sqrt{\frac{P}{n}}}{V} + t \right) \right) d_2 \longrightarrow \min.
\end{aligned} \tag{16}$$

Для определения минимума целевой функции произведем ее дифференцирование по независимой переменной, в результате получим

$$\begin{aligned}
\frac{dI_{\text{тер}}}{dP} = & -\frac{b_A}{P^2} - \frac{b_Y}{P^2} + \left(0,1mcK_{\text{хоз}}K_{\text{к}}K_{\text{осв}} \frac{1}{2\sqrt{P}} + \frac{0,1fn'c'K_{\text{хоз}}K_{\text{к}}K_{\text{осв}}}{2E\gamma\beta\sqrt{P}} + \frac{0,1Q_M n''c''K_{\text{хоз}}K_{\text{к}}K_{\text{осв}}}{2WK_c\sqrt{P}} + \right. \\
& \left. + \frac{0,1fn'c'''K_{\text{хоз}}K_{\text{к}}K_{\text{осв}}}{2V\sqrt{P}} \right) d_1 + \left(0,1mcK_{\text{подр}}K_{\text{к}}K_{\text{осв}} \frac{1}{2\sqrt{P}\sqrt{n}} + \frac{0,1fn'c'K_{\text{подр}}K_{\text{к}}K_{\text{осв}}}{2E\gamma\beta\sqrt{P}\sqrt{n}} + \right. \\
& \left. + \frac{0,1Q_M n''c''K_{\text{подр}}K_{\text{к}}K_{\text{осв}}}{2WK_c\sqrt{P}\sqrt{n}} + \frac{0,1fn'c'''K_{\text{подр}}K_{\text{к}}K_{\text{осв}}}{2V\sqrt{P}\sqrt{n}} \right) d_2 = 0.
\end{aligned} \tag{17}$$

Для упрощения данного уравнения введем условные обозначения:

$$mc = \alpha; \quad \frac{fn'c'}{E\gamma\beta} = \eta; \quad \frac{Q_M n''c''}{WK_c} = \phi; \quad \frac{fn'c'''}{V} = \mu.$$

Подставив их в уравнение (17), получим

$$\begin{aligned}
-\frac{b_A}{P^2} - \frac{b_Y}{P^2} + 0,1d_1K_{\text{хоз}}K_{\text{к}}K_{\text{осв}} \frac{1}{2\sqrt{P}} (\alpha + \eta + \phi + \mu) + \\
+ 0,1d_2K_{\text{подр}}K_{\text{к}}K_{\text{осв}} \frac{1}{2\sqrt{P}\sqrt{n}} (\alpha + \eta + \phi + \mu) = 0.
\end{aligned} \tag{18}$$

Отсюда

$$P = \sqrt[3]{\frac{400n(b_A + b_Y)^2}{K_{\text{к}}^2 K_{\text{осв}}^2 (\alpha + \eta + \phi + \mu)^2 (d_1 K_{\text{хоз}} \sqrt{n} + d_2 K_{\text{подр}})^2}}. \tag{19}$$

При обосновании оптимального размера хозяйства с территориальной организационно-производственной структурой необходимо учитывать, что в подразделении при центральной усадьбе все внутрихозяйственные транспортные перевозки осуществляются между его территорией и соответствующим хозяйственным центром, поэтому полученную модель (19) необходимо уточнить с учетом числа подразделений.

В результате получим модель оптимального размера землепользования подразделения:

$$P_{\text{подр}} = \sqrt[3]{\frac{400(b_A + b_Y)^2}{n^2 K_{\text{к}}^2 K_{\text{осв}}^2 (\alpha + \eta + \phi + \mu)^2 (d_1 K_{\text{хоз}} \sqrt{n} + d_2 K_{\text{подр}})^2}}. \tag{20}$$

Тогда модель оптимального размера подразделения, базирующегося на центральной усадьбе хозяйства, где $d_1 = 0$, $d_2 = 1$, примет следующий вид:

$$P_{\text{ц.подр}} = \sqrt[3]{\frac{400(b_A + b_Y)^2}{n^2 K_K^2 K_{\text{осв}}^2 (\alpha + \eta + \phi + \mu)^2 K_{\text{подр}}^2}}. \quad (21)$$

В итоге оптимальный размер хозяйства составит сумма площадей всех его подразделений:

$$P = \sqrt[3]{\frac{400(b_A + b_Y)^2}{n^2 K_K^2 K_{\text{осв}}^2 (\alpha + \eta + \phi + \mu)^2 (d_1 K_{\text{хоз}} \sqrt{n} + d_2 K_{\text{подр}})^2}} \cdot (n-1) + \sqrt[3]{\frac{400(b_A + b_Y)^2}{n^2 K_K^2 K_{\text{осв}}^2 K_{\text{подр}}^2 (\alpha + \eta + \phi + \mu)^2}}. \quad (22)$$

Для определения оптимального размера хозяйства по площади сельскохозяйственных угодий введем коэффициент сельскохозяйственной освоенности территории:

$$P_{\text{с.-х.уг}} = \sqrt[3]{\frac{400 K_{\text{осв}} (b_A + b_Y)^2 (n-1)^3}{n^2 K_K^2 (\alpha + \eta + \phi + \mu)^2 (d_1 K_{\text{хоз}} \sqrt{n} + d_2 K_{\text{подр}})^2}} + \sqrt[3]{\frac{400 K_{\text{осв}} (b_A + b_Y)^2}{n^2 K_K^2 K_{\text{подр}}^2 (\alpha + \eta + \phi + \mu)^2}}. \quad (23)$$

При установлении оптимальных размеров сельскохозяйственных организаций с территориальной организационно-производственной структурой нами выполнены расчеты с двумя и тремя производственными подразделениями. Как показало исследование, такое количество подразделений наиболее распространено в хозяйствах республики. При выполнении расчетов использованы данные статистической отчетности сельскохозяйственных организаций, типовые технологические карты, нормативные и справочные материалы [8–10].

В результате установлено: $b_A = 196074$, $b_Y = 18317$, $K_{\text{осв}} = 0,6; 0,7; 0,8; 0,9$; $m = 17,4$ т/га; $c = 0,54$ тыс. руб/т-км; $f = 3,0$ чел.-дни/га; $n' = 2$; $n'' = 2$; $c' = 0,8$ тыс. руб.; $E = 25$ чел.; $\gamma = 1$; $\beta = 0,5$; $Q_M = 9,59$ усл. эт. га/га; $c'' = 0,67$ тыс. руб.; $W = 8,78$ усл. эт. га; $K_c = 1,5$; $c''' = 1,06$ тыс. руб.; $V = 30$ км/ч; K – принят по К. Н. Сазонову [9]; $K_K = 1,2$ [8].

Нами выполнены расчеты размеров землепользований производственных подразделений в форме квадрата и прямоугольника – 1:2, при периферийном размещении хозцентра на середине полудиагонали землепользования (табл. 1), которые показывают, что оптимальные размеры хозяйств по площади сельскохозяйственных угодий с территориальной организационно-производственной структурой при двух производственных подразделениях в зависимости от сельскохозяйственной освоенности земель, конфигурации землепользования хозяйства и производственного подразделения, а также места размещения на нем центральной усадьбы и хозяйственного центра находятся в пределах 6800–9120 га.

С изменением компактности землепользования хозяйства от прямоугольника – 1:2 до прямоугольника – 1:4 и производственных подразделений от квадрата до прямоугольника – 1:2 размеры хозяйств по площади сельскохозяйственных угодий уменьшаются на 2 и 5% соответственно, а при смещении центральной усадьбы с центра землепользования на его периферию (в вершину угла квадрата или прямоугольника) – в среднем на 8%.

С повышением сельскохозяйственной освоенности территории от 60 до 90% оптимальные размеры землепользования организации возрастают в среднем на 15%. Установленные оптимальные размеры сельскохозяйственных организаций с тремя производственными подразделениями приведены в табл. 2.

Оптимальные размеры хозяйств по площади сельскохозяйственных угодий с территориальной организационно-производственной структурой при трех производственных подразделениях в зависимости от сельскохозяйственной освоенности территории, конфигурации землепользования хозяйства и производственных подразделений, а также места размещения на нем центральной усадьбы и хозяйственного центра находятся в пределах 6370–10100 га.

Т а б л и ц а 1. Оптимальные размеры хозяйств по площади сельскохозяйственных угодий с территориальной организационно-производственной структурой при двух производственных подразделениях

| Конфигурация территории хозяйства и место расположения на ней центральной усадьбы | Конфигурация территории производственного подразделения и места расположения на ней хозяйственного центра | Размер хозяйства по площади сельскохозяйственных угодий с учетом процента освоенности территории, га | | | |
|---|---|--|------|------|------|
| | | 60% | 70% | 80% | 90% |
| <i>Прямоугольник – 1:2</i> | | | | | |
| В центре ($K = 0,419$) | Квадрат – 1:1 ($K = 0,489$) | 7970 | 8390 | 8770 | 9120 |
| | Прямоугольник – 1:2 ($K = 0,534$) | 7570 | 7970 | 8340 | 8670 |
| На середине полудиagonали ($K = 0,534$) | Квадрат – 1:1 ($K = 0,489$) | 7770 | 8180 | 8560 | 8900 |
| | Прямоугольник – 1:2 ($K = 0,534$) | 7400 | 7790 | 8140 | 8470 |
| В углу ($K = 0,838$) | Квадрат – 1:1 ($K = 0,489$) | 7360 | 7750 | 8100 | 8430 |
| | Прямоугольник – 1:2 ($K = 0,534$) | 7020 | 7390 | 7730 | 8040 |
| <i>Прямоугольник – 1:3</i> | | | | | |
| В центре ($K = 0,475$) | Квадрат – 1:1 ($K = 0,489$) | 7870 | 8290 | 8660 | 9010 |
| | Прямоугольник – 1:2 ($K = 0,534$) | 7490 | 7880 | 8240 | 8570 |
| На середине полудиagonали ($K = 0,602$) | Квадрат – 1:1 ($K = 0,489$) | 7670 | 8070 | 8440 | 8780 |
| | Прямоугольник – 1:2 ($K = 0,534$) | 7310 | 7690 | 8040 | 8360 |
| В углу ($K = 0,95$) | Квадрат – 1:1 ($K = 0,489$) | 7230 | 7620 | 7960 | 8280 |
| | Прямоугольник – 1:2 ($K = 0,534$) | 6910 | 7270 | 7600 | 7910 |
| <i>Прямоугольник – 1:4</i> | | | | | |
| В центре ($K = 0,53$) | Квадрат – 1:1 ($K = 0,489$) | 7780 | 8190 | 8560 | 8910 |
| | Прямоугольник – 1:2 ($K = 0,534$) | 7410 | 7800 | 8150 | 8480 |
| На середине полудиagonали ($K = 0,676$) | Квадрат – 1:1 ($K = 0,489$) | 7510 | 7960 | 8330 | 8660 |
| | Прямоугольник – 1:2 ($K = 0,534$) | 7210 | 7590 | 7940 | 8250 |
| В углу ($K = 1,061$) | Квадрат – 1:1 ($K = 0,489$) | 7120 | 7500 | 7840 | 8150 |
| | Прямоугольник – 1:2 ($K = 0,534$) | 6800 | 7160 | 7490 | 7780 |

Т а б л и ц а 2. Оптимальные размеры хозяйств по площади сельскохозяйственных угодий с территориальной организационно-производственной структурой при трех производственных подразделениях

| Конфигурация территории землепользования хозяйства и место расположения на ней центральной усадьбы | Конфигурация территории землепользования производственного подразделения и места расположения хозяйственного центра | Размер хозяйства по площади сельскохозяйственных угодий с учетом процента освоенности территории, га | | | |
|--|---|--|------|------|-------|
| | | 60% | 70% | 80% | 90% |
| <i>Прямоугольник – 1:2</i> | | | | | |
| В центре ($K = 0,419$) | Квадрат – 1:1 ($K = 0,489$) | 8820 | 9290 | 9700 | 10100 |
| | Прямоугольник – 1:2 ($K = 0,534$) | 8260 | 8700 | 9090 | 9460 |
| На середине полудиagonали ($K = 0,534$) | Квадрат – 1:1 ($K = 0,489$) | 8110 | 8540 | 8930 | 9290 |
| | Прямоугольник – 1:2 ($K = 0,534$) | 7820 | 8230 | 8610 | 8950 |
| В углу ($K = 0,838$) | Квадрат – 1:1 ($K = 0,489$) | 7110 | 7480 | 7820 | 8130 |
| | Прямоугольник – 1:2 ($K = 0,534$) | 6890 | 7260 | 7590 | 7890 |
| <i>Прямоугольник – 1:3</i> | | | | | |
| В центре ($K = 0,475$) | Квадрат – 1:1 ($K = 0,489$) | 8350 | 8790 | 9190 | 9560 |
| | Прямоугольник – 1:2 ($K = 0,534$) | 8040 | 8460 | 8850 | 9200 |
| На середине полудиagonали ($K = 0,602$) | Квадрат – 1:1 ($K = 0,489$) | 7860 | 8270 | 8650 | 8990 |
| | Прямоугольник – 1:2 ($K = 0,534$) | 7590 | 7990 | 8350 | 8690 |
| В углу ($K = 0,95$) | Квадрат – 1:1 ($K = 0,489$) | 6810 | 7140 | 7490 | 7790 |
| | Прямоугольник – 1:2 ($K = 0,534$) | 6620 | 6970 | 7280 | 7570 |
| <i>Прямоугольник – 1:4</i> | | | | | |
| В центре ($K = 0,53$) | Квадрат – 1:1 ($K = 0,489$) | 8130 | 8560 | 8950 | 9300 |
| | Прямоугольник – 1:2 ($K = 0,534$) | 7840 | 8250 | 8620 | 8970 |
| На середине полудиagonали ($K = 0,676$) | Квадрат – 1:1 ($K = 0,489$) | 7600 | 8000 | 8370 | 8700 |
| | Прямоугольник – 1:2 ($K = 0,534$) | 7350 | 7740 | 8090 | 8420 |
| В углу ($K = 1,061$) | Квадрат – 1:1 ($K = 0,489$) | 6540 | 6890 | 7200 | 7490 |
| | Прямоугольник – 1:2 ($K = 0,534$) | 6370 | 6700 | 7010 | 7290 |

Установлено, что с ухудшением компактности землепользования предприятия от прямоугольника – 1:2 до прямоугольника – 1:4 и производственных подразделений от квадрата до прямоугольника – 1:2 размеры хозяйства по площади сельскохозяйственных угодий уменьшаются почти на 9 и 4% соответственно, а при смещении центральной усадьбы с центра землепользования на его периферию (в вершину угла квадрата или прямоугольника) – более чем в 1,2 раза.

С повышением сельскохозяйственной освоенности территории от 60 до 90% оптимальные размеры землепользования предприятия возрастают в среднем на 15%.

Расчеты, проведенные нами, показывают, что с увеличением числа производственных подразделений в хозяйстве от 2 до 3 оптимальные размеры предприятия по площади сельскохозяйственных земель в зависимости от других местных условий возрастают на 7–11%.

Аналогичные расчеты оптимальных размеров землепользований сельскохозяйственных организаций с использованием предложенной модели (19) можно выполнить для хозяйств с любым количеством производственных подразделений.

Полученные оптимальные размеры сельскохозяйственных организаций, специализирующихся на молочно-мясном скотоводстве, с территориальной организационно-производственной структурой являются ориентировочными. Они могут быть уточнены для условий конкретных хозяйств с использованием предложенной методики и соответствующих нормативных данных хозяйства.

Выводы

1. Функционирование сельскохозяйственных организаций в рыночных условиях хозяйствования обуславливает необходимость установления оптимальных размеров землепользований. В связи с этим нами произведено обоснование оптимальных размеров землепользований сельскохозяйственных организаций путем сопоставления удельной амортизации основных средств предприятия, затрат, связанных с организацией управления производством, внутрихозяйственных транспортных расходов по обслуживанию сельскохозяйственных земель в расчете на гектар общей площади, увеличивающихся и уменьшающихся с изменением территории хозяйства с учетом территориальных условий (конфигурации землепользования, места размещения хозяйственного центра, кривизны дорог). На этой основе нами разработана методика и модель оптимизации размеров землепользований сельскохозяйственных организаций с территориальной организационно-производственной структурой.

2. Современные условия хозяйствования существенным образом меняют параметры землепользований сельскохозяйственных организаций. Исходя из этого, согласно выполненным расчетам по разработанной нами модели, установлено, что оптимальные размеры организаций по площади сельскохозяйственных угодий с территориальной организационно-производственной структурой при двух и трех производственных подразделениях в зависимости от сельскохозяйственной освоенности земель, конфигурации землепользования хозяйства и производственного подразделения, а также места размещения на нем центральной усадьбы и хозяйственного центра находятся в пределах 6800–9120 и 6370–10100 га соответственно.

3. Важнейшим аспектом обоснования оптимальных размеров землепользований сельскохозяйственных организаций выступают территориальные условия. В связи с этим нами установлено, что оптимальные размеры хозяйств по площади сельскохозяйственных угодий с территориальной организационно-производственной структурой при двух и трех производственных подразделениях с изменением компактности землепользования хозяйства от прямоугольника – 1:2 до прямоугольника – 1:4 уменьшаются на 2 и 9% соответственно, а также при варьировании конфигурации производственных подразделений от квадрата до прямоугольника – 1:2 сокращаются на 4 и 5%. При смещении местоположения центральных усадеб хозяйств с центров землепользований на периферию (в вершину угла квадрата или прямоугольника) оптимальные их размеры уменьшаются в среднем при двух подразделениях – на 8%, при трех – на 20%.

4. Значительное влияние на оптимальные размеры землепользований хозяйств оказывает уровень сельскохозяйственной освоенности территории. В ходе исследований нами установлено,

что оптимальные размеры хозяйств по площади сельскохозяйственных угодий с территориальной организационно-производственной структурой при двух и трех производственных подразделениях при повышении сельскохозяйственной освоенности территории от 60 до 90% возрастают в среднем на 15%.

Литература

1. Волков, С. Н. Землеустройство / С. Н. Волков. – Т. 2. Землеустроительное проектирование. Внутрихозяйственное землеустройство. – М.: Колос, 2001. – 648 с.
2. Волков, С. Н. Землеустройство / С. Н. Волков. – Т. 4. Экономико-математические методы и модели. – М.: Колос, 2001. – 696 с.
3. Волков, С. Н. Учет транспортного фактора при землеустройстве: учеб. пособие / С. Н. Волков. – М.: ГУЗ, 2000. – 174 с.
4. Генделман, М. А. Землеустроительное проектирование / М. А. Генделман, В. Я. Заплетин, А. Д. Шулейкин. – М.: Агропромиздат, 1986. – 511 с.
5. Заплетин, В. Я. Рациональная организация территории колхоза / В. Я. Заплетин. – Воронеж: Центрально-черноземное книжное издательство, 1969. – 173 с.
6. Кадастровая оценка земель сельскохозяйственных предприятий: метод. указания / Государственный комитет по земельным ресурсам и картографии Республики Беларусь. – Минск, 1997. – 117с.
7. Новиков, Г. И. Методика расчета оптимальных размеров бригад и ферм / Г. И. Новиков. – М.: Колос, 1967. – 240 с.
8. Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур: сборник отраслевых регламентов / Ин-т аграр. экономики НАН Беларуси: рук. разработ. В. Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Беларус. наука, 2005. – 460 с.
9. Сазонов, К. Н. Математические закономерности организации земельной площади / К. Н. Сазонов // Записки Харьковского с.-х. ин-та им. В. В. Докучаева. – Харьков: ХСХИ, 1951. – С. 175–211.
10. Справочник нормативов трудовых и материальных затрат для ведения сельскохозяйственного производства. – Минск: Беларус. наука, 2006. – 440 с.

A. M. KAGAN, A. V. KALMYKOU

DETERMINATION OF OPTIMUM SIZES OF LAND TENURE OF THE AGRICULTURAL ORGANIZATIONS WITH TERRITORIAL ORGANIZATIONAL-INDUSTRIAL STRUCTURE

Summary

The article presents the developed economic-mathematical model of optimization of land tenure sizes of agricultural organizations. The mechanism of comparison of specific industrial expenses increasing and reducing the farm area is revealed. Optimum land tenure sizes of agricultural organizations with territorial organizational-industrial structure for the average conditions of the Republic are established.