

**ОПТИМИЗАЦИЯ РАЗМЕРОВ  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ,  
БАЗИРУЮЩИХСЯ НА ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЦЕНТРАХ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ**

А.М. КАГАН, доктор экономических наук, профессор

А.В. КОЛМЫКОВ, аспирант

УО "Белорусская государственная сельскохозяйственная академия"

**OPTIMIZATION OF SIZES OF INDUSTRIAL  
DIVISIONS WHICH ARE BASED ON THE ECONOMIC  
CENTERS OF THE AGRICULTURAL ORGANIZATIONS**

A. KAGAN, the Doctor of Economics, the professor

A. KALMYKOU, the post-graduate student

The Establishment of Education "The Belorussian  
State Agricultural Academy"

*В статье приведена разработанная экономико-математическая модель оптимизации размеров землепользования производственного подразделения, базирующегося на хозяйственном центре. Раскрыт механизм сопоставления удельных производственных затрат, увеличивающих и уменьшающих площадь подразделения. Установлены оптимальные размеры производственных подразделений, базирующихся на хозяйственных центрах сельскохозяйственных организаций.*

*The authors present the developed economic-mathematical model of optimization of the sizes of land tenure of the industrial division which is based on the economic centre in the article. The mechanism of comparison of the specific industrial expenses increasing and reducing the area of division is shown. The optimum sizes of the industrial divisions which are based on the economic centers of the agricultural organizations are established.*

**Введение.** В современных условиях хозяйствования для повышения эффективности производства сельскохозяйственных организаций с территориальной организационно-производственной структурой важное значение имеет оптимизация размеров производственных подразделений.

Выполненные нами исследования показывают, что сельскохозяйственные организации с территориальной организационно-производственной структурой управления включают несколько производственных подразделений, базирующихся на хозяйственных центрах и центральной усадьбе хозяйства.

Производственное подразделение, базирующееся на хозяйственном центре, является структурной частью сельскохозяйственной организа-

ции, специализируется на производстве определенных видов продукции, за которым постоянно или долговременно закреплены земля, рабочая сила и техника, при этом основные производственные здания и сооружения размещаются при хозяйственном центре. В условиях республики они представлены производственными участками, отделениями, комплексными и другими бригадами [1, 4].

Под оптимальным размером производственного подразделения, базирующегося на хозяйственном центре, нами понимается такой размер его землепользования, который позволяет получить максимум сельскохозяйственной продукции с единицы площади при наименьших затратах труда и материальных средств на ее производство, обеспечить рациональное использование и охрану земель.

Целью данной работы является обоснование оптимальных размеров производственных подразделений, базирующихся на хозяйственных центрах в рыночных условиях хозяйствования.

**Материалы и методы.** В процессе исследования применялись абстрактно-логический, экономико-статистический, экономико-математический, расчетно-конструктивный, социологический и другие методы.

Информационной базой послужили труды отечественных и зарубежных ученых, разработки научно-исследовательских и учебных учреждений, данные первичного учета сельскохозяйственных организаций, личные обследования, наблюдения и расчеты авторов.

**Результаты и предложения.** Исследование размеров производственных подразделений выполнено нами на основе социологического опроса специалистов, занятых в сельском хозяйстве, материалов обследования внутрихозяйственной организации территории и результатов производственной деятельности 145 сельскохозяйственных предприятий с территориальной организационно-производственной структурой, специализирующихся на молочно-мясном скотоводстве. Установлено, что в этих хозяйствах организовано 434 производственных подразделения со своими хозяйственными центрами. В 51 % хозяйств функционирует по 2 подразделения; 23 % – 3; 12 % – 4; 6 % – 5, в 8 % – 6 и более подразделений. Среднее число производственных подразделений, приходящихся на хозяйство, по данной выборке равняется трем.

Изучение специальной литературы [2, 5, 7] и выполненные нами исследования показали, что обоснование оптимальных размеров производственных подразделений выполняется путем сопоставления удельных производственных затрат (в расчете на гектар общей территории),

увеличивающихся и уменьшающихся с изменением площади землепользования.

В частности, установлено, что размер производственного подразделения обуславливает величину удельных затрат в расчете на гектар его территории:

- амортизации основных средств производства;
- затрат, связанных с организацией управления подразделением;
- внутрихозяйственных транспортных расходов по обслуживанию сельскохозяйственных земель подразделения.

Вместе с тем на размер производственного подразделения оказывают влияние территориальные условия землепользования.

Площади землепользований производственных подразделений определены нами в зависимости от размеров удельных амортизационных отчислений, расходов по организации управления и внутрихозяйственных транспортных затрат. При этом транспортные расходы, включающие внутрихозяйственные затраты на перевозку грузов, работников, перегоны техники и непроизводительные потери времени на переезды и переходы работников для обслуживания сельскохозяйственных земель, рассчитаны с учетом конфигурации землепользования подразделения и места размещения на нем хозяйственного центра.

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

Зависимость между данными факторами выражается уравнением 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.

Тогда зависимость между суммой годовых амортизационных затрат основных средств ( $A_{\text{общ,подр}}$ ) и общей площадью производственного подразделения примет следующий вид:

$$A_{\text{общ,подр}} = (a_A P + b_A) / n \quad (2)$$

или

$$A_{\text{общ,подр}} = a_A P_{\text{подр}} + b_A / n, \quad (3)$$

где  $P_{\text{подр}}$  – общая площадь производственного подразделения, га;

$n$  – количество производственных подразделений в хозяйстве.

Отсюда зависимость между суммой годовых амортизационных затрат на гектар земель ( $A_{уд.подр}$ ) и площадью пашни производственного подразделения ( $P_{н.подр}$ ) выражается уравнением гиперболы следующего вида:

$$A_{уд.подр} = a_A + \frac{b_A K_{p.m.}}{P_{н.подр} n}, \quad (4)$$

где  $A_{уд.подр}$  – сумма удельных амортизационных затрат основных средств по подразделению, млн руб.;

$P_{н.подр}$  – площадь пашни производственного подразделения, га;

$K_{p.m.}$  – коэффициент распаханности территории подразделения.

Из данного уравнения следует, что с ростом размера подразделения по площади пашни сумма годовых амортизационных затрат в расчете на гектар уменьшается.

При этом коэффициент ( $K_{p.m.}$ ) определяется как отношение площади пашни подразделения ( $P_{н.подр}$ ) к ее общей площади ( $P_{подр}$ ), то есть

$$K_{p.m.} = \frac{P_{н.подр}}{P_{подр}}. \quad (5)$$

Также в ходе исследований установлено, что между общей площадью ( $P_{н.подр}$ ) сельскохозяйственного предприятия и суммой затрат по организации управления ( $Y_{уд.подр}$ ) имеется тесная связь (коэффициент корреляции 0,95).

Данная зависимость выражается следующим уравнением:

$$Y_{уд.подр} = a_Y + \frac{b_Y K_{p.m.}}{P_{н.подр} n}, \quad (6)$$

где  $Y_{уд.подр}$  – сумма удельных затрат по организации управления, млн руб.;

$a_Y, b_Y$  – эмпирические коэффициенты;

$P_{н.подр}$  – площадь пашни подразделения, га.

Следовательно, с увеличением размера производственного подразделения затраты по организации управления в расчете на гектар площади пашни уменьшаются.

Выполненные исследования позволяют сделать вывод, что влияние территориальных факторов на размеры производственных подразделений выражают транспортные затраты на перевозку грузов ( $C_{гр.подр}$ ), работников ( $C_{л.подр}$ ), перегоны техники ( $C_{т.подр}$ ), а также потери, связанные с непроизводительными затратами времени на переезды, переходы ра-

ботников для обслуживания сельскохозяйственных земель ( $C_{в.подр}$ ). Важно отметить и то, что все эти затраты прямо связаны со средним расстоянием от хозяйственных центров до обслуживаемых земель.

Отметим еще один существенный момент. Для расчета указанных транспортных затрат в специальной литературе [3, 5, 7] приводятся соответствующие формулы. По данным наших исследований, для расчета оптимального размера производственного подразделения по площади пашни в эти формулы следует включить коэффициент распаханности территории ( $K_{р.м.}$ ). Расчетная формула транспортных затрат на перевозку грузов примет следующий вид:

$$C_{зр.подр} = K_{р.м.} m L c , \quad (7)$$

где  $C_{зр.подр}$  – затраты по перевозке грузов в расчете на гектар общей площади производственного подразделения, руб.;

$m$  – грузоемкость 1 га пашни подразделения, т;

$L$  – расстояние перевозки грузов, км;

$c$  – тариф перевозки грузов, руб/ткм.

Транспортные расходы на перевозку работников для обслуживания гектара общей площади земель подразделения представлены формулой:

$$C_{л.подр} = \frac{K_{р.м.} f n' c' L}{E \gamma \beta} , \quad (8)$$

где  $C_{л.подр}$  – транспортные расходы на перевозку работников для обслуживания гектара общей площади земель подразделения, руб.;

$f$  – затраты на обслуживание 1 га пашни подразделения, чел.-дней;

$n'$  – количество переездов работников в один день;

$c'$  – стоимость пробега одного километра транспортного средства, руб.;

$E$  – вместимость транспортного средства, чел.;

$\gamma$  – коэффициент использования вместимости транспортного средства;

$\beta$  – коэффициент использования пробега транспортного средства.

Удельные затраты на перегоны техники в расчете на гектар общей площади подразделения выражаются следующей формулой:

$$C_{т.подр} = \frac{K_{р.м.} Q_m n'' L c''}{W K_c} , \quad (9)$$

где  $C_{т.подр}$  – затраты на перегоны техники в расчете на гектар общей площади подразделения, руб.;

$Q_m$  – объем механизированных работ, выполняемых на 1 га пашни, 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;

$K_c$  – коэффициент сменности работы машино-тракторного агрегата.

Потери, связанные с непроизводительными затратами времени на переезды, переходы работников для обслуживания сельскохозяйственных земель подразделений в расчете на гектар общей площади подразделения представлены формулой:

$$C_{в.подр} = K_{р.м.} \cdot f \cdot n' \cdot c''' \left( \frac{L}{V} + t \right), \quad (10)$$

где  $C_{в.подр}$  – потери, связанные с непроизводительными затратами времени на переезды, переходы работников для обслуживания сельскохозяйственных земель в расчете на гектар общей площади подразделения, руб.;

$c'''$  – стоимость одного чел.-ч, затраченного на переезды и переходы работника для обслуживания пахотных земель, руб.;

$V$  – средняя скорость движения транспортного средства, км/ч;

$t$  – время, затрачиваемое работником на переходы для одной поездки, час;

Обобщая изложенное, необходимо отметить, что использование нами в формулах 7–10 коэффициента  $K_{р.м.}$  обусловлено тем, что при расчете транспортных затрат грузоемкость ( $m$ , тонн), трудоемкость ( $f$ , чел.-дней), объем механизированных работ ( $Q_m$ , усл. эт. га) устанавливаются на гектар пахотных земель, а среднее расстояние перевозок рассчитывается для общей территории. Из этого вытекает, что с помощью коэффициента  $K_{р.м.}$  производится перерасчет этих показателей на гектар общей территории хозяйства.

Для расчета оптимальных размеров производственных подразделений по площади пашни значения включенных в формулы 7–10 транспортных затрат установлены на основе статистической отчетности сельскохозяйственных организаций, типовых технологических карт, нормативных и справочных материалов [8, 9, 10].

В результате выполненных нами расчетов установлено:  $n = 3$ ;  $b_A = 196074$ ,  $b_V = 18317$ ,  $K_{р.м.} = 0,4; 0,5; 0,53; 0,55$ ;  $m = 29$  т/га;  $c = 0,54$  тыс. руб./ткм;  $f = 5,0$  чел.-дней/га;  $n' = 2$ ;  $n'' = 2$ ;  $c' = 0,8$  тыс. руб.;  $E = 25$  чел.;  $\gamma = 1$ ;  $\beta = 0,5$ ;  $Q_m = 16,0$  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];  $K_K = 1,2$ .

Исследования показали, что землепользование большинства производственных подразделений имеет компактную форму. В среднем конфигурация варьирует от квадрата с центральным размещением хозяйства до прямоугольника с соотношением сторон 1:2 и периферийном размещении на их территории хозяйственного центра (на середине полудиagonали).

Исходя из этого, оптимальные размеры производственных подразделений по площади пашни нами установлены при конфигурации их землепользования – квадрат с центральным размещением хозяйства ( $K=0,383$ ) и прямоугольник с соотношением сторон 1:2 и размещением хозяйственного центра на периферии (середине полудиagonали) ( $K=0,534$ ).

И наконец, для определения оптимальных размеров производственных подразделений нами установлено рациональное соотношение размеров их производства и территории. Такое соотношение нами предлагается 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 производственного подразделения;

$A$  – сумма производственных затрат в расчете на единицу земельной площади, уменьшающаяся с ростом размера землепользования;

$C$  – сумма производственных затрат в расчете на единицу земельной площади, увеличивающаяся с ростом размера территории.

Надо сказать, что для оптимизации размера производственного подразделения нами разработана экономико-математическая модель, экономический смысл которой заключается в нахождении такого размера производственного подразделения, при котором достигается минимум рассматриваемых удельных затрат.

С целью решения данной экономико-математической модели для производственного подразделения сформулирована следующая целевая функция ( $I_{подр}$ ), которая включает суммарные удельные амортизационные отчисления ( $A_{уд.подр}$ ), затраты по организации управления ( $Y_{уд.подр}$ ) и транспортные расходы ( $C_{зр.подр}$ ,  $C_{л.подр}$ ,  $C_{т.подр}$ ,  $C_{в.подр}$ ), связанные с функционированием производственного подразделения, базирующегося на хозяйственном центре, в расчете на гектар общей площади:

$$I_{подр} = A_{уд.подр} + Y_{уд.подр} + C_{ТР1.подр} + C_{ТР2.подр} \longrightarrow \min, \quad (12)$$

$$\text{где } C_{ТР1.подр} = d_1(C_{зр.подр} + C_{л.подр} + C_{т.подр} + C_{в.подр}), \quad (13)$$

$$C_{TP2.подр} = d_2(C_{сп.2.подр} + C_{л.2.подр} + C_{м.2.подр} + C_{в.2.подр}). \quad (14)$$

Поскольку в подразделениях производство сельскохозяйственной продукции организационно и технологически связано с центральной усадьбой и хозцентром, при расчете удельных внутрихозяйственных транспортных затрат ( $C_{TP1.подр}$ ,  $C_{TP2.подр}$ ), согласно кадастровой оценке земель сельскохозяйственных предприятий [6], нами принято, что доля удельных внутрихозяйственных транспортных затрат, приходящаяся при обслуживании сельскохозяйственных земель с центральной усадьбы ( $d_1$ ), составляет 0,25 (25 %), а с хозяйственного центра производственного подразделения ( $d_2$ ) – 0,75 (75 %).

Тогда удельные внутрихозяйственные транспортные затраты при обслуживании сельскохозяйственных земель с центральной усадьбы составят:

$$C_{TP1.подр} = (mcL_1K_{п.м.} + \frac{fn'c'L_1K_{п.м.}}{E\gamma\beta} + \frac{Q_m n^n L_1 c^n K_{п.м.}}{WK_c} + K_{п.м.}fn'c''(\frac{L_1}{V} + t))d_1, \quad (15)$$

при этом 
$$L_1 = 0,1K_{хоз}K_{к}\sqrt{\frac{nP_{н.подр}}{K_{п.м.}}}, \quad (16)$$

где  $L_1$  – среднее расстояние от центральной усадьбы до обслуживаемых земель хозяйства производственного подразделения, км;

$K_{хоз}$  – коэффициент, учитывающий конфигурацию землепользования хозяйства и место расположения на нем центральной усадьбы;

$K_{к}$  – коэффициент кривизны дорог;

$n$  – число производственных подразделений в хозяйстве;

$P_{н.подр}$  – площадь пашни подразделения, га;

$K_{п.м.}$  – коэффициент распаханности территории подразделения;

$d_1$  – доля удельных внутрихозяйственных транспортных затрат, приходящихся на центральную усадьбу.

Удельные внутрихозяйственные транспортные затраты, приходящиеся при обслуживании сельскохозяйственных земель с хозяйственного центра производственного подразделения, составят:

$$C_{TP2.подр} = (mL_2cK_{п.м.} + \frac{fn'c'L_2K_{п.м.}}{E\gamma\beta} + \frac{Q_m n^n L_2 c^n K_{п.м.}}{WK_c} + K_{п.м.}fn'c''(\frac{L_2}{V} + t))d_2, \quad (17)$$

где 
$$L_2 = 0,1K_{подр}K_{к}\sqrt{\frac{P_{н.подр}}{K_{п.м.}}}, \quad (18)$$

где  $L_2$  – среднее расстояние от хозяйственного центра производственного подразделения до обслуживаемых территорий, км;

$K_{подр}$  – коэффициент, учитывающий конфигурацию землепользования производственного подразделения и место расположения на нем хозяйственного центра;

$d_2$  – доля удельных внутрихозяйственных транспортных затрат, приходящихся на хозяйственный центр производственного подразделения.

Для нахождения минимума целевой функции подставим в уравнение ( $I_{подр}$ ) выражение составляющих (4–10). В результате получим:

$$\begin{aligned}
 I_{подр} = & a_A + \frac{b_A K_{p.m.}}{P_{n.подр} n} + a_Y + \frac{b_Y K_{p.m.}}{P_{n.подр} n} + (mcL_1 K_{p.m.} + \frac{fn'c'L_1 K_{p.m.}}{E\gamma\beta} + \\
 & + \frac{Q_n n^n L_1 c^n K_{p.m.}}{WK_c} + K_{p.m.} fn'c^n (\frac{L_1}{V} + t))d_1 + (mcL_2 K_{p.m.} + \frac{fn'c'L_2 K_{p.m.}}{E\gamma\beta} + \\
 & + \frac{Q_n n^n L_2 c^n K_{p.m.}}{WK_c} + K_{p.m.} fn'c^n (\frac{L_2}{V} + t))d_2 \longrightarrow \min
 \end{aligned} \tag{19}$$

В связи с тем, что транспортные составляющие данной функции не включают в себя независимую переменную ( $P_{n.подр}$ ), подставим значения средних расстояний ( $L_1, L_2$ ) в виде следующих математических выражений (16; 18). Тогда суммарные годовые издержки ( $I_{подр}$ ) в расчете на гектар площади пашни будут равны:

$$\begin{aligned}
 I_{подр} = & a_A + \frac{b_A K_{p.m.}}{P_{n.подр} n} + a_Y + \frac{b_Y K_{p.m.}}{P_{n.подр} n} + (0,1K_{p.m.} mcK_{хоз} K_{\kappa} \sqrt{\frac{nP_{n.подр}}{K_{p.m.}}} + \\
 & + \frac{0,1K_{p.m.} K_{хоз} K_{\kappa} fn'c' \sqrt{\frac{nP_{n.подр}}{K_{p.m.}}}}{E\gamma\beta} + \frac{0,1K_{p.m.} Q_n n^n c^n K_{хоз} K_{\kappa} \sqrt{\frac{nP_{n.подр}}{K_{p.m.}}}}{WK_c} + \\
 & + K_{p.m.} fn'c^n (\frac{0,1K_{хоз} K_{\kappa} \sqrt{\frac{nP_{n.подр}}{K_{p.m.}}}}{V} + t))d_1 + (0,1K_{p.m.} mcK_{подр} K_{\kappa} \sqrt{\frac{P_{n.подр}}{K_{p.m.}}} + \\
 & + \frac{0,1K_{p.m.} K_{подр} K_{\kappa} fn'c' \sqrt{\frac{P_{n.подр}}{K_{p.m.}}}}{E\gamma\beta} + \frac{0,1K_{p.m.} Q_n n^n c^n K_{подр} K_{\kappa} \sqrt{\frac{P_{n.подр}}{K_{p.m.}}}}{WK_c} + \\
 & + K_{p.m.} fn'c^n (\frac{0,1K_{подр} K_{\kappa} \sqrt{\frac{P_{n.подр}}{K_{p.m.}}}}{V} + t))d_2 \longrightarrow \min
 \end{aligned} \tag{20}$$

Для определения минимума целевой функции ( $I_{подр}$ ) произведем ее дифференцирование по независимой переменной ( $P_{подр}$ ), в результате получим:

$$\begin{aligned}
\frac{dI_{\text{подр}}}{dP_{\text{н.подр}}} = & -\frac{b_A K_{\text{р.м.}}}{P_{\text{н.подр}}^2} - \frac{b_Y K_{\text{р.м.}}}{P_{\text{н.подр}}^2 n} + (0,1mcK_{\text{хоз}}K_{\text{к}}K_{\text{р.м.}} \frac{\sqrt{n}}{2\sqrt{P_{\text{н.подр}}K_{\text{р.м.}}}} + \\
& + \frac{0,1fn'c'K_{\text{хоз}}K_{\text{к}}K_{\text{р.м.}}\sqrt{n}}{2E\gamma E\sqrt{P_{\text{н.подр}}K_{\text{р.м.}}}} + \frac{0,1Q_M n''c''K_{\text{хоз}}K_{\text{к}}K_{\text{р.м.}}\sqrt{n}}{2WK_c\sqrt{P_{\text{н.подр}}K_{\text{р.м.}}}} + \\
& + \frac{0,1fn'c'''K_{\text{хоз}}K_{\text{к}}K_{\text{р.м.}}\sqrt{n}}{2V\sqrt{P_{\text{н.подр}}K_{\text{р.м.}}}})d_1 + (0,1mcK_{\text{подр}}K_{\text{к}}K_{\text{р.м.}} \frac{I}{2\sqrt{P_{\text{н.подр}}K_{\text{р.м.}}}} + \\
& + \frac{0,1fn'c'K_{\text{подр}}K_{\text{к}}K_{\text{р.м.}}}{2E\gamma E\sqrt{P_{\text{н.подр}}K_{\text{р.м.}}}} + \frac{0,1Q_M n''c''K_{\text{подр}}K_{\text{к}}K_{\text{р.м.}}}{2WK_c\sqrt{P_{\text{н.подр}}K_{\text{р.м.}}}} + \frac{0,1fn'c'''K_{\text{подр}}K_{\text{к}}K_{\text{р.м.}}}{2V\sqrt{P_{\text{н.подр}}K_{\text{р.м.}}}})d_2 = 0.
\end{aligned} \quad (21)$$

С целью упрощения данного уравнения введем следующие условные обозначения:

$$mc = \alpha ; \quad (22) \quad \frac{fn'c'}{E\gamma\beta} = \eta ; \quad (23) \quad \frac{Q_M n''c''}{WK_c} = \varphi ; \quad (24) \quad \frac{fn'c'''}{V} = \mu . \quad (25)$$

Подставив принятые обозначения в уравнение (21), получим:

$$\begin{aligned}
-\frac{b_A K_{\text{р.м.}}}{P_{\text{подр}}^2} - \frac{b_Y K_{\text{р.м.}}}{P_{\text{подр}}^2 n} + 0,1K_{\text{хоз}}K_{\text{к}}K_{\text{р.м.}} \frac{\sqrt{n}}{2\sqrt{P_{\text{подр}}K_{\text{р.м.}}}} (\alpha + \eta + \varphi + \mu)d_1 + \\
+ 0,1K_{\text{подр}}K_{\text{к}}K_{\text{р.м.}} \frac{I}{2\sqrt{P_{\text{подр}}K_{\text{р.м.}}}} (\alpha + \eta + \varphi + \mu)d_2 = 0.
\end{aligned} \quad (26)$$

Из полученного уравнения (26) выражаем независимую переменную  $P_{\text{н.подр}}$ :

$$P_{\text{н.подр}} = \sqrt[3]{\frac{400K_{\text{р.м.}}(b_A + b_Y)^2}{n^2 K_{\text{к}}^2 (\alpha + \eta + \varphi + \mu)^2 (d_1 K_{\text{хоз}} \sqrt{n} + d_2 K_{\text{подр}})^2}} . \quad (27)$$

С использованием полученной модели (27), а также установленных численных значений входящих в нее показателей, нами определены оптимальные размеры производственных подразделений, базирующихся на хозяйственных центрах для различных условий землепользования и производства (табл.).

Результаты расчетов свидетельствуют, что оптимальные размеры производственных подразделений, базирующихся на хозяйственных центрах, по площади пашни в зависимости от распаханности территории, конфигурации производственного подразделения и землеполь-

**Таблица – Оптимальные размеры производственных подразделений, базирующихся на хозяйственных центрах по площади пашни, га**

Конфигурация территории производственного подразделения и место расположения на ней хозяйственного центра	Конфигурация территории земледельческого хозяйства и место расположения на ней центральной усадьбы	Размер производственного подразделения, базирующегося на хозяйствах, по площади пашни с учетом процента распаханности территории, га				
Прямоугольник – 1:2		40%	45%	50%	53%	55%
Квадрат – 1:1 (K=0,383)	В центре (K=0,419)	1980	2060	2130	2170	2200
Прямоугольник – 1:2 (K=0,534)		1710	1780	1840	1880	1900
Квадрат – 1:1 (K=0,383)	На середине полудиагонали (K=0,534)	1850	1920	1990	2030	2060
Прямоугольник – 1:2 (K=0,534)		1620	1690	1750	1780	1800
Прямоугольник – 1:3						
Квадрат – 1:1 (K=0,383)	В центре (K=0,475)	1910	1990	2060	2100	2130
Прямоугольник – 1:2 (K=0,534)		1670	1730	1790	1830	1850
Квадрат – 1:1 (K=0,383)	На середине полудиагонали (K=0,602)	1780	1850	1920	1960	1980
Прямоугольник – 1:2 (K=0,534)		1570	1640	1690	1730	1750
Прямоугольник – 1:4						
Квадрат – 1:1 (K=0,383)	В центре (K=0,53)	1850	1930	2000	2030	2060
Прямоугольник – 1:2 (K=0,534)		1620	1690	1750	1780	1810
Квадрат – 1:1 (K=0,383)	На середине полудиагонали (K=0,676)	1720	1780	1850	1880	1910
Прямоугольник – 1:2 (K=0,534)		1520	1580	1640	1670	1690

зования хозяйства, а также места размещения на нем хозяйственного центра и центральной усадьбы, находятся в пределах от 1520 до 2200 га.

Установлено, что размеры производственных подразделений с изменением конфигурации территории от квадрата до прямоугольника (с соотношением сторон 1:2) и землепользования хозяйства от прямоугольника (с соотношением сторон 1:2) до прямоугольника (с соотношением сторон 1:4) уменьшаются соответственно почти на 14 и 6 %, а при смещении центральной усадьбы хозяйства с центра землепользования на его периферию (середины полудиagonали) – в среднем на 7 %.

С повышением распаханности территории с 40 до 55 % оптимальные размеры землепользования подразделения увеличиваются более чем на 11 %.

Таким образом, оптимальные размеры производственных подразделений, базирующихся на хозяйственных центрах, для средних условий республики: распаханность территории ( $K_{p.m.} = 53\%$ ), конфигурация землепользования подразделения – квадрат с центральным размещением хозцентра и прямоугольник с соотношением 1:2 и размещением хозяйственного центра на периферии (середине полудиagonали) находятся в пределах 1700–2200 га пашни.

**Заключение.** Обобщая вышеизложенное, можно сделать следующие выводы:

1. Обоснование оптимальных размеров производственных подразделений выполняется путем сопоставления удельной амортизации основных средств производства, затрат, связанных с организацией управления подразделением, внутрихозяйственных транспортных расходов по обслуживанию сельскохозяйственных земель в расчете на гектар общей территории, увеличивающихся и уменьшающихся с изменением площади землепользования, с учетом его территориальных условий (конфигурации, места размещения хозяйственного центра, кривизны дорог). На этой основе разработаны методика и модель оптимизации размеров производственных подразделений, базирующихся на хозяйственных центрах.

2. Оптимальные размеры производственных подразделений, базирующихся на хозяйственных центрах сельскохозяйственных организаций, специализирующихся на молочно-мясном скотоводстве, для средних условий республики находятся в пределах 1700–2200 га пахотных земель.

3. Оптимальные размеры производственных подразделений, базирующихся на хозяйственных центрах, с изменением конфигурации территории от квадрата до прямоугольника (с соотношением сторон 1:2) и землепользования хозяйства от прямоугольника (с соотношением сто-

рон 1:2) до прямоугольника (с соотношением сторон 1:4), уменьшаются соответственно на 14 и 6 %, а при смещении центральной усадьбы хозяйства с центра землепользования на его периферию (середины полудиагонали) – в среднем на 7 %. С повышением распаханности территории с 40 до 55 % оптимальные размеры производственных подразделений увеличиваются более чем на 11 %.

### **Список использованной литературы**

1. Волков, С.Н. Землеустройство: в 7 т. / С.Н. Волков. – М.: Колос, 2001. – Т. 2: Землеустроительное проектирование. Внутрихозяйственное землеустройство. – 648 с.
2. Волков, С.Н. Землеустройство: в 7 т. / С.Н. Волков. – М.: Колос, 2001. – Т. 4: Экономико-математические методы и модели. – 696 с.
3. Волков, С.Н. Учет транспортного фактора при землеустройстве: учеб. пособие. – М.: ГУЗ, 2000. – 174 с.
4. Гендельман, М.А. Землеустроительное проектирование / М.А. Гендельман, 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. – 117 с.
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: сб. отраслевых регламентов/ Ин-т аграрной экономики НАН Беларуси; рук. разработ. В.Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Белорус. 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 / Под ред. В.Г. Гусакова. – Минск: Белорус. наука, 2006. – 440 с.

### **Информация об авторах**

Каган Анатолий Моисеевич – доктор экономических наук, профессор, декан экономического факультета УО "Белорусская государственная сельскохозяйственная академия". Информация для контактов: тел. (раб.) 8 (02233) 5-94-36. E-mail:ekmail@baa.by

Колмыков Алексей Васильевич – аспирант кафедры агробизнеса УО "Белорусская государственная сельскохозяйственная академия". Информация для контактов: тел. (раб.) 8 (02233) 5-72-02. E-mail: Alex\_2704@mail.ru

*Дата поступления статьи – 30 апреля 2009 г.*