

УДК 638.141.3

UDC 638.141.3

**СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ  
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА В  
ПЧЕЛОВОДСТВЕ**

**WAYS OF INCREASING OF BEEKEEPING  
PRODUCTIVITY**

Оськин Сергей Владимирович  
д.т.н., профессор, заведующий кафедрой  
Электрических машин и электропривода

Oskin Sergey Vladimirovich  
Doctor of Technical Sciences, professor, Head of the  
Department of Electrical Machines and Drives

Овсянников Дмитрий Алексеевич  
к.т.н., доцент кафедры Электрических машин и  
электропривода  
*Кубанский государственный аграрный  
университет, Краснодар, Россия*

Ovsyannikov Dmitri Alexeyevich  
Cand.Tech.Sci., associate professor of the Electrical  
Machines and Drives faculty  
*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia*

В статье представлены: оценка  
производительности труда в российском  
пчеловодстве, расчет рентабельности качки меда,  
результаты поиска оптимального решения для  
первого уровня автоматизации и механизации  
работ

The article presents an estimation of productivity in  
Russian beekeeping, honey pitching profitability  
calculation, the results of finding the optimal solution  
for the first level of automation and mechanization of  
operations

Ключевые слова: РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ ТРУДА,  
МЕДОПРОДУКТИВНОСТЬ, КАЧКА МЕДА,  
ПЧЕЛИНАЯ СЕМЬЯ

Keywords: PROFITABILITY OF LABOR, HONEY  
PRODUCTION, PITCHING HONEY, BEE FAMILY

Производительность труда является составной частью внутреннего валового продукта (ВВП), приходящаяся на единицу населения страны, и определяет в целом уровень конкурентоспособности государства. Первое место по данному показателю занимает США, здесь на душу населения производится продукции на 28-30 тыс. долл., а в России – на 6-7 тыс. долл. Наша страна занимает 30-35 место среди развитых стран по уровню производительности труда. В сельском хозяйстве уровень развития отрасли определяется долей внутреннего валового продукта, произведенного одним занятым полный рабочий день работником данной отрасли. Во всех странах, в том числе и в России, сельскохозяйственную продукцию производят не только крупные предприятия и где рабочие заняты целый день (данный вид деятельности является основным), но и также временные рабочие, работники личных подсобных хозяйств и т.д. В пчеловодстве, как уже отмечалось в первой главе, эта вторая категория является основным производителем. Для сопоставимости, во всех странах

численность рабочих приводят к величине полнозанятых работников, то есть по 8 часов в день (или 2000 часов в течение года). В нашей стране, к сожалению, не подсчитывается численность полнозанятых работников в сельском хозяйстве [1]. Производительность труда в подотраслях сельского хозяйства определяется величиной продукции, произведенной одним работником. Так, например, в США в зернопроизводящей отрасли один полнозанятый работник дает 720 т зерна, в Канаде – 650 т, в России – 51 т. В пчеловодстве производительность часто оценивается количеством товарного меда на одну пчелосемью. Несмотря на то, что Россия занимает 8-е место по валовому производству меда и 2-е место по количеству пчелиных семей, при расчете количества меда на одну пчелосемью показатели очень низкие по сравнению с другими странами: США – 36 кг, Китай – 27 кг, Мексика – 22 кг, Россия – 10 кг. Известны также следующие средние цифры по высокопроизводительному пчеловодству в США в 2000 годах: годовой доход от продажи меда составил 125 млн. долл., размер государственных дотаций – 46 млн. долл., 600 пчеловодов-профессионалов производят 75% товарного меда, средняя рентабельность пчеловодов 20%, каждый профессионал содержит 1500-2500 пчелиных семей, всего занято в пчеловодстве 2400 человек и привлекаются на неполный рабочий день 5000 человек.

Таким образом, наша страна значительно отстает в мире по производительности труда как в целом по отрасли – сельскохозяйственном производстве, так и в частности – в пчеловодстве. Одним из комплексных показателей оценки производительности труда является рентабельность производства или рентабельность труда. По аналогии с общим выражением по рентабельности труда [1], запишем формулу для оценки рентабельности труда  $P_T$  в пчеловодстве с учетом, что единицы измерения финансовых потоков будут выражены в денежных единицах (д.е.), единица измерения рентабельности труда будет выражаться в д.е./чел:

$$P_T = \frac{(Ц - C) \cdot N \cdot M}{n_{np}} = \frac{(Ц + Д - З_m - З_{zn} - З_{np}) \cdot N \cdot M}{n_{np}}, \quad (1)$$

где  $Ц$  - цена единицы продукции, д.е./т;  $C$  - себестоимость продукции, д.е./т;  $N$  - среднее количество пчелиных семей, шт.;  $M$  - средняя медопродуктивность одной пчелиной семьи, т;  $n_{np}$  - средняя численность занятых в производстве;  $Д$  - все виды дотаций, д.е./т;  $З_m$  - затраты материальных ресурсов, д.е./т;  $З_{zn}$  - заработная плата, д.е./т;  $З_{np}$  - прочие затраты, д.е./т.

Отношение  $\frac{N}{n_{np}}$  - это фактически норма обслуживания, тогда формула (1) принимает вид:

$$P_T = (Ц + Д - C) \cdot H_{об} \cdot M \quad (2)$$

В финансово-экономической деятельности известен также показатель рентабельность производства  $P_{np}$ , который рассчитывается как отношение прибыли к полной себестоимости производства и реализации товара. Выражение в скобках в формуле (2) представляет собой прибыль, и тогда формулу (2) можно представит в следующем виде:

$$P_T = p_{np} \cdot C \cdot H_{об} \cdot M, \quad (3)$$

Однако чаще всего себестоимость производства и реализации является неизвестной величиной, а известна рентабельность и закупочная цена продукции. В связи с этим формулу (2.3) лучше представить в виде:

$$P_T = \left( Ц - \frac{Ц}{p_{np} + 1} \right) \cdot H_{об} \cdot M = Ц \cdot \left( 1 - \frac{1}{p_{np} + 1} \right) \cdot H_{об} \cdot M = Ц \cdot \frac{p_{np}}{p_{np} + 1} \cdot H_{об} \cdot M, \quad (4)$$

Рассчитаем рентабельность труда в первой десятке стран с высокими показателями производительности труда и валовым сбором меда (Таблицы 1, 2).

Таблица 1-Рейтинг стран по рентабельности труда частных пасек

№	Страна	Средняя медопродуктивность, кг/пчелосемью	Количество пчелиных семей на 1 пчеловода (частники)	Закупочная цена, долл/кг	Рентабельность производства, о.е.	Рентабельность труда, долл/чел	Валовой сбор меда в стране, тыс. т
1.	Канада	64	92	4,52	0,5	8871,25	33-40
2.	Турция	16	67,4	4,65	0,5	1671,52	80-95
3.	Дания	18	30	5,29	0,5	952,2	2,5
4.	США	25,2	26	4,19	0,5	907,83	70-100
5.	Украина	20	40	1,94	0,5	517,33	70
6.	Аргентина	40	78	0,48	0,5	499,2	60
7.	Россия	19,2	31	1,94	0,5	380,89	50-60
8.	Китай	33	35	0,19	0,5	73,15	400-450
9.	Мексика	27	5	0,77	0,5	34,65	55-60
10.	Индия	8,5	4	0,97	0,5	10,99	50-60

Таблица 2-Рейтинг стран по рентабельности труда промышленных пасек

№	Страна	Средняя медопродуктивность, кг/пчелосемью	Нормы обслуживания промышленных пасеках	Закупочная цена, долл/кг	Рентабельность производства, о.е.	Рентабельность труда, долл/чел	Валовой сбор меда в стране, тыс. т
1	США	25,2	1500-2500	4,19	0,2	26400-44000	70-100
2	Канада	64	750	4,52	0,25	43392	33-40
3	Турция	16	280	4,65	0,25	4166	80-95
4	Дания	18	140	5,29	0,25	2666	2,5
5	Мексика	27	200	0,77	0,25	832	55-60
6	Аргентина	40	180	0,48	0,25	691	60
7	Украина	20	80	1,94	0,25	621	70
8	Россия	19,2	50	1,94	0,25	369	50-60

Как видно из таблиц 1-2, российские показатели рентабельности труда значительно ниже ведущих стран по пчеловодству. Однако у отдельных пчеловодов значение показателей будет выше за счет большей медопродуктивности и увеличения нормы обслуживания, а также за счет дохода от реализации дополнительной продукции (прополис, воск, маточное молочко, получение дополнительных пчелосемей). Так, например, в Коаснодарском крае лучше природные условия и выше

показатели медопродуктивности, а также большее количество пчелосемей приходится на одного пчеловода. На основе данных по Краснодарскому краю установлено, что средняя медопродуктивность в регионе составляет 60 кг, среднее количество семей на одного пчеловода – 50 шт. Тогда при такой же закупочной цене, как и по всей России, с использованием полученной формулы (4) рентабельность труда в Краснодарском крае составит – 1940 долл./чел. Это практически в 5 раз выше, чем в среднем по России.

Так как в течение одного сезона медосбор бывает несколько раз, то преобразуем выражения (1, 2) и получим следующее:

$$P_T = \sum_{i=1}^n [(C_i - I_i) \cdot H_{об} \cdot M_i + \Pi_i], \quad (5)$$

где  $n$  – количество медосборов с реализацией товара;  $C_i$  - цена единицы продукции (сорта меда) при  $i$ -м медосборе, руб./кг;  $I_i$  - издержки производства при  $i$ -м медосборе (затраты на материалы, энергоресурсы, транспортные расходы, медицинские препараты и т.д.), руб./кг;  $M_i$  - средняя медопродуктивность пчелиной семьи при  $i$ -м медосборе, кг;  $\Pi_i$  - дополнительная прибыль от реализации побочных продуктов пчеловодства (продажа воска, прополиса, получение дополнительных отводков от семьи), руб.

Издержки могут быть постоянными  $I_{i\ const}$  – не зависящими от уровня автоматизации и механизации работ и переменными  $I_{i\ var}$  – зависящими от определенного уровня механизации, автоматизации и влияющими на норму обслуживания и медопродуктивность. В связи с этим, формула (5) приобретает вид:

$$P_T = \sum_{i=1}^n (C_i \cdot H_{об} \cdot M_i - I_{i\ const} \cdot H_{об} \cdot M_i - I_{i\ var} \cdot H_{об} \cdot M_i + \Pi_{i\ don}) \quad (6)$$

Таким образом, рентабельность труда пчеловода зависит от количества медосборов  $n$ : чем чаще пчеловод будет переезжать, тем больше будет рентабельность; сложившейся цены на данный сорт меда  $Ц_i$ , количества обслуживаемых пчелиных семей  $H_{об}$ , средней медопродуктивности пчелиной семьи при медосборе на конкретном медоносе  $M_i$ , постоянных и переменных издержек  $I_{iconst}$ ,  $I_{ivar}$  и дополнительной прибыли от продажи побочных продуктов пчеловодства  $\Pi_{idon}$ :

$$P_T = f(n, Ц, H_{об}, M, I_{const}, I_{var}, \Pi_{дон}). \quad (7)$$

Если рентабельность будет стремиться к максимальному значению при определенных параметрах выражения (6), то это и будет целевой функцией для нашего случая:

$$P_T = \sum_{i=1}^n (Ц_i \cdot H_{об} \cdot M_i - I_{iconst} \cdot H_{об} \cdot M_i - I_{ivar} \cdot H_{об} \cdot M_i + \Pi_{idon}) \Rightarrow \max. \quad (8)$$

Проанализируем полученное выражение и определим направления повышения рентабельности труда пчеловодов.

В связи с разделением издержек формула определения рентабельности принимает вид:

$$P_{np} = \frac{\Pi}{I} = \frac{\Pi}{I_{const} + I_{var}}. \quad (9)$$

Произведем дальнейшие преобразования полученной формулы:

$$P_{np} \cdot I_{const} + P_{np} \cdot I_{var} = \Pi, \quad (10)$$

Разделим обе части на  $\Pi$ :

$$\frac{P_{np} \cdot I_{const}}{\Pi} + \frac{P_{np} \cdot I_{var}}{\Pi} = 1. \quad (11)$$

Введем обозначения:  $\frac{\Pi}{I_{const}} = P_c$  - рентабельность по постоянным

издержкам,  $\frac{\Pi}{I_{\text{var}}} = P_{\text{ам}}$  - рентабельность по переменным издержкам, связанным с автоматизацией и механизацией труда.

С учетом принятых обозначений проведем дальнейшее преобразование формулы (11):

$$\frac{P_{np}}{P_c} + \frac{P_{np}}{P_{ам}} = 1 \Rightarrow P_{np} = \frac{P_c \cdot P_{ам}}{P_c + P_{ам}}. \quad (12)$$

В случае разделения издержек на большее количество составляющих, можно получить общую формулу для определения рентабельности производства:

$$\frac{1}{P_{np}} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{P_i}, \quad (13)$$

где  $P_i$  - рентабельность по  $i$ -ой составляющей издержек.

Обозначим обратную величину рентабельности буквой  $g$  и назовем это затратностью, тогда формулу (13) можно представить в виде:

$$g_{np} = \sum_{i=1}^n g_i, \text{ для случая с автоматизацией } g_{np} = g_c + g_{ам} \quad (14)$$

С учетом принятых обозначений формула (4) принимает вид:

$$P_T = Ц \cdot \frac{P_{np}}{P_{np} + 1} \cdot H_{об} \cdot M = Ц \cdot \frac{1}{1 + \sum_{i=1}^n g_i} \cdot H_{об} \cdot M. \quad (15)$$

Для нашего случая с автоматизацией и механизацией формула (2.4) имеет следующий вид:

$$P_T = Ц \cdot \frac{1}{1 + g_c + g_{ам}} \cdot H_{об} \cdot M. \quad (16)$$

Общую целевую функцию можно представить в виде:

$$P_T = \sum_{j=1}^m C_j \cdot \frac{1}{1 + \sum_{i=1}^n g_i} \cdot H_{об} \cdot M_j \Rightarrow \max. \quad (17)$$

Проанализируем целевую функцию на примере пчеловодства в Краснодарском крае. Все пчеловоды условно подразделяются на две группы: первая группа – пчеловоды, у которых пчеловодство не является основным местом работы и доходы от данного вида деятельности не являются основными; вторая группа – пчеловоды, у которых данный вид деятельности является основой содержания своей семьи. Для первой группы обычным производственным процессом являются две качки меда за сезон, а для второй – три качки за сезон. Дальнейший анализ будем проводить для второй группы пчеловодов, так как она является более перспективной для автоматизации и механизации основных производственных процессов. На основе статистических данных разобьем общую медопродуктивность на три составляющих  $M_1=M_2=15$  кг,  $M_3=30$  кг; соответственно цена на мед в течение этих трех периодов составит  $C_1=6$  долл./кг,  $C_2=8$  долл./кг,  $C_3=1,5$  долл./кг. Определим существующую рентабельность труда при условии отсутствия существенной автоматизации и механизации труда. Для этого используем формулу (17) и, принимая постоянными норму обслуживания с уровнем рентабельности производства, для трехразовой качки получим:

$$\begin{aligned} P_T &= C_1 \cdot \frac{1}{1+2} \cdot H_{об} \cdot M_1 + C_2 \cdot \frac{1}{1+2} \cdot H_{об} \cdot M_2 + C_3 \cdot \frac{1}{1+2} \cdot H_{об} \cdot M_3 = \\ &= 6 \cdot \frac{1}{1+2} \cdot 50 \cdot 15 + 8 \cdot \frac{1}{1+2} \cdot 50 \cdot 15 + 1,5 \cdot \frac{1}{1+2} \cdot 50 \cdot 30 = 1500 + 2000 + 750 = .(18) \\ &= 4250 \text{ долл./чел.} \end{aligned}$$

В последнее время часть пчеловодов ориентирована на определенные сорта меда. Это дает возможность дороже продать продукцию, но с определенной потерей в медопродуктивности. В таких случаях количество

качек меда за сезон может увеличиваться. Однако рационально проводить все-таки четыре качки – одна качка по определенному сорту меда. Произведем расчет рентабельности труда с учетом четырех качек, при этом разобьем первую качку по медопродуктивности на две составляющих и один из этих медов будет реализовываться по цене **12 долл./кг**. Получим следующую рентабельность труда:

$$P_T = C_1 \cdot \frac{1}{1+2} \cdot H_{об} \cdot M_1 + C_2 \cdot \frac{1}{1+2} \cdot H_{об} \cdot M_2 + C_3 \cdot \frac{1}{1+2} \cdot H_{об} \cdot M_3 + C_4 \cdot \frac{1}{1+2} \cdot H_{об} \cdot M_4 =$$

$$6 \cdot \frac{1}{1+2} \cdot 50 \cdot 7 + 12 \cdot \frac{1}{1+2} \cdot 50 \cdot 8 + 8 \cdot \frac{1}{1+2} \cdot 50 \cdot 15 + 1,5 \cdot \frac{1}{1+2} \cdot 50 \cdot 30 = 700 + 1600 + 2000 + 750 = 5050 \text{ долл/чел} \quad (19)$$

Дальнейшее увеличение количества качек может привести к ослаблению пчелиных семей, что приведет к снижению их медопродуктивности и, как следствие, к снижению рентабельности труда.

Дополним выражения (2.18-2.20) затратностью, связанной с автоматизацией и механизацией основных производственных процессов. Также нужно учесть следующее обстоятельство - если пчеловод поднимает уровень автоматизации, то финансовые затраты на закупку нового оборудования будут, скорее всего, произведены одновременно и их компенсацию лучше всего разнести на весь сезон соответственно доходам. Тогда в формулу (17), по которой можно рассчитывать рентабельность в каждый период, будет входить одинаковый уровень затратности по всем периодам – качкам меда. В зависимости от уровня автоматизации и механизации изменяется норма обслуживания. Учитывая расчеты по рентабельностям труда в других странах, проведенные ранее, и то, что пчеловоды в Краснодарском крае при существующем количестве пчелиных семей на одного пчеловода уже имеют определенное оборудование для снижения трудоемкости работ, была получена следующая формула для расчета рентабельности труда в отдельный период:

$$P_T = C \cdot \frac{1}{1 + g_c + g_{am}} \cdot 200 \cdot g_{am} \cdot M, \quad (20)$$

где  $200 \cdot g_{am} = H_{об}$  - эмпирическая формула для расчета нормы обслуживания.

Тогда для пчеловодства Краснодарского края, при  $H_{об} = 50$ , уровень затратности будет равен  $g_{am} = 0,25$ .

С учетом всего выше сказанного рентабельность труда составит:

$$P_T = C_1 \cdot \frac{1}{1 + 1,67 + 0,25} \cdot 200 \cdot 0,25 \cdot M_1 + C_2 \cdot \frac{1}{1 + 1,67 + 0,25} \cdot 200 \cdot 0,25 \cdot M_2 + \\ + C_3 \cdot \frac{1}{1 + 2,5 + 0,25} \cdot 200 \cdot 0,25 \cdot M_3 + C_4 \cdot \frac{1}{1 + 2,5 + 0,25} \cdot 200 \cdot 0,25 \cdot M_4 = \\ 6 \cdot \frac{1}{1 + 1,67 + 0,25} \cdot 50 \cdot 7 + 12 \cdot \frac{1}{1 + 1,67 + 0,25} \cdot 50 \cdot 8 + 8 \cdot \frac{1}{1 + 2,5 + 0,25} \cdot 50 \cdot 15 + \\ + 1,5 \cdot \frac{1}{1 + 2,5 + 0,25} \cdot 50 \cdot 30 = 719 + 1644 + 1600 + 600 = 4563 \text{ долл./чел.} \quad (21)$$

Полученный результат находится в том же диапазоне, что и по расчетам полученным ранее.

Проведем оптимизацию параметров целевой функции (17). Оптимизацию проведем для четырех пороговых значений рентабельности труда: 10000 долл./чел., 20000 долл./чел., 30000 долл./чел., 40000 долл./чел. Это будут четыре уровня автоматизации и механизации основных технологических процессов в пчеловодстве.

Известно, что чем выше уровень автоматизации и механизации основных процессов в пчеловодстве, тем будет ниже медопродуктивность одной пчелосемьи. Это связано с невозможностью индивидуального подхода к каждой пчелосемье, нельзя качественно обрезать рамки перед качкой на автоматизированных установках, при качке на медогонках с электроприводом возможны поломки и обрывы рамок, повреждения вощин и т.д., что приводит к дополнительным энергетическим затратам

пчелиной семьи на восстановление всех повреждений. Также с повышением уровня автоматизации и, соответственно, увеличением количества семей на пасеках, пчеловод вынужден заниматься только оптовой продажей меда. Тогда как при небольшом количестве пчелосемей часть меда пчеловод продает в розницу с повышенным уровнем цены за один килограмм этого продукта. Таким образом, при наивысшем уровне автоматизации и механизации (четвертом уровне в соответствии с предложенной классификацией) на 20-25% произведение медопродуктивности отдельной семьи на цену одного килограмма меда будет ниже базового начального уровня. Разобьем общее снижение на четыре интервала и аппроксимируем это снижение наиболее подходящим математическим выражением, в результате получим следующую формулу целевой функции:

$$P_T = \sum_{j=1}^m H_{об} \cdot \frac{1}{1 + \sum_{i=1}^n g_i} \cdot C_j \cdot M_j \cdot k_{сам} = \sum_{j=1}^4 200 g_{ам} \cdot \frac{1}{1 + g_c + g_{ам}} \cdot C_j \cdot M_j \cdot 0,9 \cdot g_{ам}^{-0,074} \Rightarrow \max(22)$$

где  $k_{сам}$  - коэффициент снижения цены и медопродуктивности при автоматизации и механизации основных технологических процессов,  $0,9 \cdot g_{ам}^{-0,074}$ .

При оптимизации на первый уровень автоматизации и механизации введем следующие ограничения: цена меда и медопродуктивность не повышаются более чем на 10%, так как на эти показатели трудно или почти невозможно влиять пчеловоду; затратность по основному производству  $g_c$  оставляем постоянной с равными значениям по предыдущему примеру; норма обслуживания вычисляется по результату оптимизации по формуле  $200 \cdot g_{ам} = H_{об}$ . Тогда целевая функция и результат оптимизации имеют вид:

$$P_T = \frac{200 \cdot g_{ам}}{1+1,67+g_{ам}} \cdot Ц_1 \cdot M_1 \cdot 0,9 \cdot g_{ам}^{-0,074} + \frac{200 \cdot g_{ам}}{1+1,67+g_{ам}} \cdot Ц_2 \cdot M_2 \cdot 0,9 \cdot g_{ам}^{-0,074} +$$

$$+ \frac{200 \cdot g_{ам}}{1+2,5+g_{ам}} \cdot Ц_3 \cdot M_3 \cdot 0,9 \cdot g_{ам}^{-0,074} + \frac{200 \cdot g_{ам}}{1+2,5+g_{ам}} \cdot Ц_4 \cdot M_4 \cdot 0,9 \cdot g_{ам}^{-0,074} \Rightarrow 10000 \quad (23)$$

Поиск оптимального решения проводим по специальному приложению *MS EXCEL* итерационным способом на основе метода Ньютона. Результаты поиска оптимального решения приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты поиска оптимального решения для первого уровня автоматизации и механизации

Периоды качки меда												Общие показатели		
1			2			3			4					
<i>Ц<sub>1</sub></i>	<i>M<sub>1</sub></i>	<i>P<sub>m1</sub></i>	<i>Ц<sub>2</sub></i>	<i>M<sub>2</sub></i>	<i>P<sub>m2</sub></i>	<i>Ц<sub>3</sub></i>	<i>M<sub>3</sub></i>	<i>P<sub>m</sub></i>	<i>Ц<sub>4</sub></i>	<i>M<sub>4</sub></i>	<i>P<sub>m</sub></i>	<i>H<sub>об</sub></i>	<i>g<sub>ам</sub></i>	<i>P<sub>m</sub></i>
6,0	7,0	154	12	8,0	354	8,0	15	354	1,5	30	136	132	0,66	10 <sup>4</sup>

Аналогично проведен поиск оптимального решения для остальных уровней автоматизации и механизации, а все результаты сведены в таблицу 4.

Таблица 4 – Результаты поиска оптимального решения для четырех уровней автоматизации и механизации

Уровни автоматизации	Составляющие рентабельности труда по периодам				Общая рентабельность труда <i>P<sub>m</sub></i>	Норма обслуживания <i>H<sub>об</sub></i>	Затратность, <i>g<sub>ам</sub></i>
	1	2	3	4			
1	1549	3542	3542	1367	10000	132	0,66
2	3003	6867	7253	2878	20000	375	1,88
3	4385	10047	11231	4336	30000	891	4,46
4	5865	13405	15534	5196	40000	1576	7,88

Как видно из полученных результатов, при наращивании степени

автоматизации можно довести рентабельность труда до уровня, характерного для передовых стран, и при этом норма обслуживания также возрастет до значений, равных значениям таких стран как США и Канада. Дальнейшее наращивание рентабельности труда возможно, но проводить его нужно только через увеличение медопродуктивности пчелиных семей.

#### **Библиографический список**

1. Краснощеков Н.В. Инновационное развитие сельскохозяйственного производства России/ Н.В. Краснощеков.-М.:ФГНУ «Росинформагротех», 2009.-388 с.
2. Оськин С.В. Инновационные способы повышения экологической безопасности сельскохозяйственной продукции./С.В. Оськин//Землеустройство, кадастр и мониторинг земель.2013, №8.- с.75-80.
3. Оськин С.В.Инновационные установки для повышения экологической безопасности./С.В. Оськин//Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность. 2013, №3-4.- с.174-183.
4. Оськин С.В., Оськина Г.М. Техничко-экономическая оценка эффективности эксплуатации оборудования./С.В.Оськин, Г.М.Оськина//Механизация и электрификация сельского хозяйства.2006, №1.- с.2-3.

#### **Bibliograficheskij spisok**

1. Krasnoshhekov N.V. Innovacionnoe razvitie sel'skhozajstvennogo proizvodstva Rossii/ N.V. Krasnoshhekov.-M.:FGNU «Rosinformagroteh», 2009.-388 s.
2. Os'kin S.V. Innovacionnye sposoby povyshenija jekologicheskoj bezopasnosti sel'skhozajstvennoj produkcii./S.V. Os'kin//Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel'.2013, №8.- s.75-80.
3. Os'kin S.V.Innovacionnye ustanovki dlja povyshenija jekologicheskoj bezopasnosti./S.V. Os'kin//Chrezvychajnye situacii: promyshlennaja i jekologicheskaja bezopasnost'. 2013, №3-4.- s.174-183.
4. Os'kin S.V., Os'kina G.M. Tehniko-jekonomicheskaja ocenka jeffektivnosti jekspluatacii oborudovanija./S.V.Os'kin, G.M.Os'kina//Mehanizacija i jelektrifikacija sel'skogo hozjajstva.2006, №1.- s.2-3.