

**СТОХАСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ  
СТИМУЛИРОВАНИЕМ ПЕРСОНАЛА КОММЕРЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ****Д.В. Кондратьев, Г.Я. Остаев, Г.С. Клычова, А.Р. Валиев, Б.Г. Зиганшин**

**Реферат.** В статье рассматриваются вопросы исследования и оценки влияния количественных параметров материального и социального стимулирования персонала на финансовые результаты деятельности коммерческих организаций, а также вопросы оптимального управления этими параметрами. Стимулирование персонала выступает инструментом, ориентирующим работников организации на достижение конкретных имеющих ценность для организации результативных показателей ее деятельности посредством усиления желательных мотивов и подкрепления требуемой мотивационной структуры в коллективе. Изучение влияния отдельных стимулов на мотивацию и результаты работы организации является важной управленческой задачей, обеспечивающей получение информации, необходимой для принятия решений о совершенствовании системы стимулирования. Поэтому в работе обосновывается методический инструментарий стохастического анализа, прогнозирования и программирования зависимости финансовых результатов работы от количественных значений отдельных стимулирующих факторов на основе методов регрессионного и экономического анализа, индексного метода прогнозирования. Также разработан методический инструментарий математического моделирования и принятия оптимальных решений о перспективной структуре количественных параметров системы стимулирования персонала организации на основе полученных стохастических зависимостей и методов линейного программирования. В статье представлен пример математической формализации, практической реализации и экономической интерпретации инструментария стохастического анализа и оптимального управления стимулированием персонала на материалах сельскохозяйственной организации. Изложенные в работе методы и инструменты управления стимулированием персонала могут использоваться хозяйствующими субъектами различных отраслей и сфер деятельности при обосновании направлений реструктурирования систем мотивации и стимулирования персонала.

**Ключевые слова:** мотивация, стимулирование, персонал, стохастический анализ, моделирование, оптимальное управление.

**Введение.** Проблемы мотивации и стимулирования труда работников организаций становятся на сегодняшний день все более актуальными, так как от правильно разработанных систем мотивации, зависят результаты деятельности организаций, особенно при внедрении в производство инновационных технологий и мероприятий научно-технического прогресса [9]. В организации необходимо создавать такие условия, чтобы работники воспринимали свой труд как осознанную деятельность, являющуюся источником удовлетворения всех естественных и неестественных нужд, самосовершенствования, основой профессионального и служебного роста [14]. Главные рычаги мотивации - стимулы (например, заработная плата), мотивы (внутренние установки человека) [2, 5]. Последние формируются в основном в процессе образовательной и воспитательной работы с людьми, а первые нацелены на усиление последних для достижения конкретных результатов трудовой деятельности [15].

Важнейшими задачами руководства организации является формирование эффективной системы мотивации и стимулирования в организации, согласующей цели организации и интересы работников в процессе хозяйственной деятельности, непрерывное развитие этой системы с учетом требований меняющегося времени, в том числе представлений самих работников о ценности тех последствий и благ, которые они получают в качестве компенсации затрат своего труда [4, 8]. Поэтому исследование мотивов работников и стимулов, которые их усиливают, ориентируют работников на конкретные результаты, заставляют сознательно

самими работниками развивать в себе определенные мотивы, изучение и оценка силы воздействия стимулов на конкретные результаты деятельности, преследуемые организацией, должно входить в состав как повседневной (текущей), так и перспективной работы менеджмента [3, 12]. В свою очередь изучение количественных параметров и зависимостей между стимулированием и результатами работы организации требует проработки соответствующего методического инструментария исследования.

Цель исследования состоит в разработке и практической апробации статистического и экономико-математического инструментария исследования и оптимизации факторов материального и социального стимулирования труда работников коммерческих организаций. Статистический инструментарий позволяет установить связи и зависимости между факторами стимулирования и результатами деятельности организации, строить стохастические модели прогнозов различных результатов деятельности организации, предсказывать направление влияния меняющихся факторов и условий мотивации труда работников. Экономико-математический инструментарий предназначен строить математические модели систем мотивации и стимулирования, изучать поведение системы путем модельных экспериментов и обосновывать оптимальные варианты систем стимулирования труда на перспективу.

**Условия, материалы и методы.** В качестве материалов исследования использованы данные коммерческой организации СПК «Луч» Увинского района Удмуртской Республики.

Таблица 1 – Исходные данные о результативных показателях деятельности СПК «Луч», тыс. руб.

Показатель	Обозначения целевых показателей	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год
Полная себестоимость	Y1	59310	74462	83026	105532	129672
Выручка от продаж	Y2	87396	114072	137602	161622	189052
Прибыль от продаж	Y3	27186	39610	54576	56290	59380

Методы исследования – монографический метод, методы экономического анализа, метод моделирования (линейного программирования), статистический метод (в частности методы корреляционного и регрессионного анализа). При решении задач анализа и оптимального управления использованы программы «Анализ данных» и «Поиск решения» программного комплекса MS Excel.

**Результаты и обсуждение.** Для обеспечения цели исследования в таблицах 1 и 2 систематизированы исходные данные, необходимые для корреляционно-регрессионного анализа зависимости финансовых результатов деятельности организации от факторов материального и социального стимулирования.

Модель регрессионной зависимости полной себестоимости от факторов материального и социального стимулирования, полученная с использованием программы «Анализ данных» пакета программ MS Excel и представленное ниже, свидетельствует о том, что увеличение любого из факторов обуславливает росту объемов производства товарной продукции в оценке по ее полной себестоимости:

$$Y_1 = 8489 + 1,777X_1 + 11,69X_2 + 2,577X_3 + 0,401X_4.$$

Представленное уравнение показывает, что в большей степени рост объемов производства продукции по себестоимости обуславливают социальные выплаты, а в наименьшей – выплаты стажевых. Оценка степени влияния факторов стимулирования только по одному результативному показателю (в нашем случае по себестоимости) мало информативно. Поэтому далее рассмотрим регрессионные уравнения зависимости выручки от факторов материального стимулирования:  $Y_2 = 46568 + 0,771X_1 + 14,623X_2 + 5,046X_3 + 3,878X_4.$

Регрессионное уравнение выручки от продаж свидетельствует о том, что все рассматриваемые факторы стимулирования также обуславливают в разной степени положительное

влияние на ее динамику. При этом наибольшее воздействие на прирост выручки оказывают социальные выплаты, а наименьшее – выплаты по окладам.

Приведенные выше регрессионные уравнения полной себестоимости и выручки в рамках их совместного анализа свидетельствуют о том, что прирост выплат по окладам в целом негативно сказывается на финансовом результате хозяйства, так коэффициент роста себестоимости по окладам выше коэффициента роста выручки. Представим далее регрессионное уравнение прибыли от продаж:

$$Y_3 = 38080 - 1,005X_1 + 2,932X_2 + 2,469X_3 + 3,477X_4.$$

Регрессионное уравнение прибыли по факторам стимулирования свидетельствует о том, что прирост окладов негативно сказывается на финансовом результате организации, влияние же остальных факторов в целом высоко эффективно, при этом наибольший прирост прибыли обеспечивается ожиданиями работников более высоких выплат стажевых.

Приведенные результаты регрессионного анализа в определенной степени условны и относительно в отношении точного количественного влияния исследуемых факторов стимулирования на результативные показатели деятельности СПК «Луч», что может быть обусловлено следующим [1]: 1) для целей исследования должны браться достаточно большие ряды данных, отражающие факты поведения системы стимулирования с большей частотой или в течение большего количества времени; 2) коэффициенты регрессии сохраняют свою актуальность только на узком интервале изменения факторных показателей, а при существенном изменении значений факторов (более, чем на 10-15%) для целей анализа, прогнозирования и программирования их реальное влияние может измениться непредсказуемо; 3) количество изучаемых в статистических моделях факторов стимулирования должно быть на 2-3 порядка

Таблица 2 – Исходные данные о факторах материального и социального стимулирования работников СПК «Луч», тыс. руб.

Показатель	Обозначения переменных	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год
Выплаты окладов, всего	X1	22166	24804	27984	35948	47690
Социальные выплаты, всего	X2	470	398	430	1188	934
Выплаты дивидендов, всего	X3	2044	6252	6450	5862	7790
1)на имущественный пай	-	428	1438	1294	1230	1642
2)на зарплату	-	1616	4814	5166	4732	6148
Выплаты стажевых, всего	X4	1686	2836	7892	10408	13594

Таблица 3 – Прогноз динамики параметров материального стимулирования

Годы	Оклады		Социальные выплаты		Дивиденды		Стажевые	
	Фонд, тыс. руб.	Темп роста	Фонд, тыс. руб.	Темп роста	Фонд, тыс. руб.	Темп роста	Фонд, тыс. руб.	Темп роста
2016	22166	-	470	-	2044	-	1686	-
2017	24804	1,12	398	0,85	6252	3,06	2836	1,68
2018	27984	1,13	430	1,08	6450	1,03	7892	2,78
2019	35948	1,28	1188	2,76	5862	0,91	10408	1,32
2020	47690	1,33	934	0,79	7790	1,33	13594	1,31
2021 (в среднем)	-	1,21	-	1,19	-	1,40	-	1,69
2022	69887	1,21	1874	1,69	15238	1,40	27259	1,19
2023	84564	1,21	3167	1,69	21333	1,40	32439	1,19
2024	102322	1,21	5353	1,69	29867	1,40	38602	1,19

меньше, чем количество данных в рядах исследуемых показателей [10, 11].

Тем не менее, результаты исследований систем стимулирования персонала различных предприятий и организаций, проведенные ранее нами в хозяйственных работах, а также в курсовых и выпускных работах студентов Ижевской ГСХА, показывают, что применяемые системы стимулирования с преобладающей долей выплат по окладам, стажевым, компенсациям и иным постоянным выплатам не эффективны [6, 7]. Существующая структура материальных и социальных выплат таких организацией должна корректироваться с перераспределением имеющих высокий удельный вес постоянных и безусловных качественным и интенсивным трудом выплат в пользу выплат за конкретные количественные и качественные результаты работы.

На основе полученных выше регрессионных уравнений представляет возможность прогнозировать будущие эволюционные изменения системы стимулирования и результатов работы организации. В помощь здесь потребуется применение индексного метода. Для целей прогнозирования требуется установить средние темпы роста анализируемых факторных показателей (таблица 3) [1].

Данные таблицы свидетельствуют о том, что наиболее высокие темпы роста имеют такие факторы стимулирования как стажевые выплаты и дивиденды, что в целом соответствует выводам о необходимости повышения удельного веса этих факторов в структуре стимулирования СПК «Луч».

Прогноз изменения результативных показателей, установленный на основе соответствующих регрессионных уравнений и данных таблицы 3, представлен в таблице 4.

Данные таблицы 4 показывают, что при сохранении существующих тенденций на изменение структуры материальных и социальных выплат уровень рентабельности продукции организации будет ежегодно снижаться на 2%. Поэтому руководство организации должно пересмотреть структуру стимулирования в пользу более действенных рычагов, в том числе путем обоснования и апробации к применению дополнительных материальных стимулов.

Возможность программирования результативных показателей деятельности организации по влияющим факторам стимулирования основывается на полученных в результате регрессионного анализа регрессионных уравнениях и позволяет исследователю, сознательно изменяя значения отдельных факторов на перспективу, программировать (определять) значения результативных показателей [1]. На практике это означает, что исследователь сначала обосновывает значения влияющих факторов материального стимулирования (каждого в отдельности или всех разом) на перспективный период исходя из существующих возможностей хозяйствующего субъекта, существующих тенденций и целей перспективного управления. Затем подставляет обоснованные параметры стимулирования в регрессионные уравнения и рассчитывает перспективные значения результативных показателей. Далее, если полученные значения результативных показателей устраивают иссле-

Таблица 4 – Прогноз динамики результативных показателей деятельности, тыс. руб.

Год	Полная себестоимость	Выручка	Прибыль	Рентабельность продукции, %
	$Y_1 = 8489 + 1,777X_1 + 11,69X_2 + 2,577X_3 + 0,401X_4$	$Y_2 = 46568 + 0,771X_1 + 14,623X_2 + 5,046X_3 + 3,878X_4$	$Y_3 = 38080 - 1,005X_1 + 2,932X_2 + 2,469X_3 + 3,477X_4$	Прибыль / Полная себестоимость *100%
2016	59310	87396	28086	47
2017	74462	114072	39610	53
2018	83026	137602	54576	66
2019	105532	161622	56090	53
2020	129672	189052	59380	46
2022	204786	310459	105673	52
2023	263767	391526	127759	48
2024	345333	504136	158803	46

Таблица 5 – Система переменных, тыс. руб.

Переменные	Обозначения
Основные переменные:	
1. Оклады	X1
2. Стажевые	X2
3. Дивиденды	X3
4. Социальное стимулирование	X4
Вспомогательные переменные:	
5. Полная себестоимость реализованной продукции	X5
6. Выручка от реализации	X6
7. Прибыль	X7
8. Свободный член по себестоимости	X8
9. Свободный член по выручке	X9

дователя, то цель программирования признается достигнутой. Если – нет, то исходные значения влияющих факторов пересматриваются, а резульативные показатели пересчитываются до тех пор, пока результаты не станут удовлетворять исследователя [1].

В частности, представленный выше анализ показывает, что в условиях СПК «Луч» негативное влияние на финансовые результаты работы оказывает прирост выплат по окладам, а остальные факторы стимулирования влияют положительно, в том числе наиболее позитивно на рост финансовых результатов оказывают

выплаты стажевых. Отсюда следует предположить, что увеличив последние за счет сокращения выплат по окладам можно добиться более высокой мотивации персонала и соответственно лучших финансовых результатов в перспективе.

Так, например, в 2020 году выплаты по окладам составили 47690 тыс. руб., а по стажевым – 13594, хозяйство при этом получило прибыль о продаж 59380 тыс. руб. Предположим, что руководство приняло бы решение увеличить выплаты стажевых на 1 млн. руб. за счет сокращения выплат по окладам на эту же

Таблица 6 – Система ограничений и их математическая запись

Ограничения	Математическая запись
Основные ограничения:	
стажевые от оклада, тыс. руб., min	$X2 \geq 0,15X1$
соц. стимул.от оклада, тыс. руб., min	$X4 \geq 0,01X1$
дивиденды от оклада, тыс. руб., min	$X3 \geq 0,09X1$
оклад от выручки, тыс. руб., min	$X1 \geq 0,2X7$
стажевые от выручки, тыс. руб., min	$X2 \geq 0,05X7$
дивиденды от выручки, тыс. руб., min	$X3 \geq 0,03X7$
соц.стимулир. от выручки, тыс. руб., min	$X4 \geq 0,003X7$
дивиденды от прибыли, тыс. руб., min	$X3 \geq 0,09X6$
социальные выплаты от прибыли, тыс. руб., min	$X4 \geq 0,006X6$
оклад от себестоимости, тыс. руб., min	$X1 \geq 0,3X5$
стажевые от себестоимости, тыс. руб., min	$X2 \geq 0,08X5$
дивиденды от себестоимости, тыс. руб., min	$X3 \geq 0,04X5$
соц.стимулир. от себестоимости, тыс. руб., min	$X4 \geq 0,005X5$
стажевые от оклада, тыс. руб., max	$X2 \leq 0,33X1$
соц. стимул.от оклада, тыс. руб., max	$X4 \leq 0,05X1$
дивиденды от оклада, тыс. руб., max	$X3 \leq 0,33X1$
максимальный фонд стимулирования, тыс. руб., max	$X1+X2+X3+X4 \leq 114258$
дивиденды от прибыли, тыс. руб., max	$X3 \leq 0,2X6$
социальные выплаты от прибыли, тыс. руб., max	$X4 \leq 0,03X6$
оклад от выручки, тыс. руб., max	$X1 \leq 0,3X7$
стажевые от выручки, тыс. руб., max	$X2 \leq 0,1X7$
дивиденды от выручки, тыс. руб., max	$X3 \leq 0,07X7$
соц.стимулир. от выручки, тыс. руб., max	$X4 \leq 0,01X7$
оклад от себестоимости, тыс. руб., max	$X1 \leq 0,4X5$
стажевые от себестоимости, тыс. руб., max	$X2 \leq 0,14X5$
дивиденды от себестоимости, тыс. руб., max	$X3 \leq 0,1X5$
соц.стимулир. от себестоимости, тыс. руб., max	$X4 \leq 0,014X5$
Выручка от реализации, тыс. руб.	$0,771X1+14,623X2+5,046X3+0,401X4+X8=X7$
Полная себестоимость, тыс. руб.	$1,777X1+11,69X2+2,577X3+3,878X4+X9=X5$
Прибыль, тыс. руб.	$X7=X5+X6$
Свободный член по выручке	$X8=46568$
Свободный член по себестоимости	$X9=8489$

Таблица 7 – Фактические соотношения исследуемых показателей в анализируемом периоде, %

Относительный показатель	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год
Социальные выплаты к окладу	2,1	1,6	1,5	3,3	2,0
Дивиденды к окладу	9,2	25,8	23,0	16,3	16,3
Стажевые к окладу	7,5	11,7	28,2	29,0	28,5
Дивиденды в прибыли	7,5	15,8	11,8	10,5	13,1
Дивиденды в себестоимости	3,5	8,4	7,8	5,6	6,0
Дивиденды в выручке	2,4	5,5	4,7	3,6	4,1
Социальные выплаты к прибыли	1,7	1,0	0,8	2,1	1,6
Социальные выплаты к выручке	0,5	0,3	0,3	0,7	0,5
Социальные выплаты к себестоимости	0,8	0,5	0,5	1,1	0,7
Стажевые в себестоимости	2,8	3,8	9,5	9,9	10,5
Стажевые в выручке	1,9	2,5	5,7	6,4	7,2
Оклады в себестоимости	37,4	32,5	33,7	34,1	36,8
Оклады в выручке	25,7	21,2	20,3	22,2	25,2

сумму, тогда подставив указанные изменения в регрессионное уравнение прибыли получим следующее:  $Y_{(прибыль)прог.} = 38080 - 1,005X_{1(прог.)} + 2,932X_{2(2020)} + 2,469X_{3(2020)} + 3,477X_{4(прог.)} = 38080 - 1,005*46690 + 2,932*934 + 2,469*7790 + 3,477*14594 = 63872$  тыс. руб.

Результаты вычислений свидетельствуют о том, что наличие в рамках системы мотивации персонала более высоких (на 1 млн. руб. больше) ожиданий по выплате стажевых, то прибыль организации была выше на более чем на 4 млн. руб.

Представленный выше расчет характеризует лишь общее направление изменения результативности при изменении структуры стимулирования, так как полученные регрессионные уравнения (как отмечалось выше) могут быть довольно не точны и недостаточно достоверны вследствие недостаточной полноты требуемой для подобных исследований информации [1]. В любом случае программные и модельные эксперименты должны еще найти свое подтверждение на практике.

Постановка программируемых показателей (результативных и влияющих на результативные) в зависимость от прочих внутренних и внешних условий функционирования процесса стимулирования, установление целевого критерия программирования, а также реализация решения поставленной задачи на поиск оптимальной структуры стимулирования с исполь-

зованием известных методов и программных средств оптимизации (в частности методы Ньютона, Байрона, симплексный и программа MS Excel) составляет суть моделирования процесса мотивации и позволяет осуществлять оптимальное управление этим процессом.

Постановка задачи оптимального управления стимулированием персонала. Целью решения задачи моделирования является определение оптимального состава и соотношения стимулирующего воздействия материальными и социальными (количественными) факторами на работников организации в основных отраслях и в аппарате управления.

В качестве критерия оптимальности в рассматриваемой задаче нами предлагается использовать максимум прибыли от продаж продукции организации.

Методы исследования – стохастическое программирование, линейное программирование.

Система переменных и ограничений. Основными переменными (таблица 5) рассматриваемой задачи являются искомые оптимальные (наилучшие, дающие наиболее позитивное воздействие на мотивацию, способствующие получению максимальной прибыли) значения размеров материального и социального стимулирования в разрезе их видов. В качестве вспомогательных переменных (украшают задачу, делают ее более наглядной) могут выступать показате-

Таблица 8 – Предельные предполагаемые значения соотношений факторов стимулирования с окладом, %

Стажевые от оклада		Дивиденды от оклада		Социальное стимулирование от оклада	
min	max	min	max	min	max
15	33	9	33	1	5

Таблица 9 – Предельные предполагаемые значения соотношений исследуемых факторов с выручкой, %

Стажевые от выручки		Дивиденды от выручки		Социальное стимулирование от выручки		Оклад от выручки	
min	max	min	max	min	max	min	max
5	10	3	7	0,3	1	20	30

Таблица 10 – Предельные предполагаемые значения соотношений исследуемых факторов с полной себестоимостью, %

Стажевые от себестоимости		Дивиденды от себестоимости		Социальное стимулирование от себестоимости		Оклад от себестоимости	
min	max	min	max	min	max	min	max
8	14	4	10	0,5	1,4	30	40

Таблица 11 – Предельные предполагаемые значения соотношений исследуемых факторов с прибылью, %

Дивиденды от прибыли		Социальное стимулирование от прибыли	
min	max	min	max
9	20	0,6	3

ли финансовых результатов, свободные члены регрессионных уравнений.

Ограничения задачи (таблица 6). Основными ограничениями задачи выступают 1) условия о соотношении размеров отдельных факторов материального и социального стимулирования (двухсторонние); 2) условия о соотношении факторов стимулирования с параметрами финансового результата (двухсторонние); 3) условия о параметрах финансового результата (двухсторонние); 4) условиях о размерах факторов стимулирования (двухсторонние). Вспомогательные ограничения вводятся для определения значений вспомогательных переменных: 1) ограничения по расчету параметров финансового результата; 2) ограничения по заданию значений свободных членов регрессионных уравнений.

Одним из основных этапов разработки моделей и, в том числе модели мотивации, является формирование системы исходных данных.

Система исходных данных – это совокупность технико-экономических коэффициентов (нормативов) при переменных и совокупность размеров ограничений.

Нормативы при переменных задаются в данной модели 1) коэффициентами регрессии, полученными в результате проведенного выше регрессионного анализа (по зависимостям несущим случайный, стохастический характер); 2) коэффициентами соотношения между размерами стимулирования в разрезе видов стимулирования и коэффициентами соотношения размеров стимулирования с параметрами финансового результата организации (определяются посредством усреднения фактически сложившихся в организации соотношений по минимуму и по максимуму) – таблицы 7-11.

Размеры ограничений определяются в данной модели на основании перспективных (установленных на основании прогнозов) значений размеров отдельных видов стимулирования и параметров финансового результата организации.

Максимальный фонд стимулирования на 2022 год - 114258 тыс. руб.

Таблица 12 – Сравнительный анализ величины стимулирующих факторов по факту (2020 год) и по решению (2022 год)

Наименование переменных	По факту*		По решению		отклонение	
	Структура, %	Значение, тыс. руб.	Значение, тыс. руб.	Структура, %	тыс. руб.	%
X1 Оклады	68,1	77809	59201	51,8	-18608	-16,3
X2 Стажевые	19,5	22280	19536	17,1	-2744	-2,4
X3 Дивиденды	11,1	12683	29600	25,9	16917	14,8
X4 Социальное стимулирование	1,3	1485	5920	5,2	4435	3,9
Итого	100,0	114257	114257	100,0	0	0

\* - по факту факторы стимулирования взяты в стоимостных оценках перспективного 2022 года по структуре базисного 2020 года.

Результатная матрица (решение задачи) получена в программе «Поиск решения» MS Excel (в статье не представлена).

Анализ решения задачи подразделяется на решения прямой и двойственной задач. Анализ прямого решения представляет собой сравнительный анализ значений факторов стимулирования в разрезе их видов и параметров финансового результата по решению и по факту в сопоставимых стоимостных оценках (таблицы 12 и 13). Анализ двойственного решения (двойственные оценки) показывает на сколько изменится значение функции при изменении значений переменных или размеров ограничений на единицу (в статье не рассматривается).

Данные таблицы 12 показывают, что по оптимальному решению на перспективу в структуре стимулирования выплаты по окладам необходимо сократить на 16,3%, а выплаты по дивидендам увеличить на 14,8%, по стажевым – немного уменьшить, а по социальному стимулированию увеличить на 3,9%.

В исследовании получено решение задачи оптимизации процессов стимулирования мотивации при условии сохранения фактической структуры стимулирования (2020 год) стимулирующими факторами. Это решение основывается на стоимостных оценках перспективного 2022 года, оно позволяет сопоставить фактическую структуру стимулирования с перспективной, как самих факторов, так и так параметров финансового результата обуславливаемых воздействием этой структуры.

Данные таблицы 13 говорят о том, что реализация мероприятий по реструктурированию системы стимулирования персонала обусловит рост прибыли от продаж продукции на 86%, а рентабельности – на 15,4%. При этом прибыль увеличится на 62957 тыс. руб. и составит 135898 тыс. руб.

**Выводы (заключение).** Представленный в работе методический инструментальный исследования и оценки степени воздействия факторов стимулирования на результаты деятельности организации, а также выработки оптимальных решений по структуре стимулирования позволяет руководству коммерческой организации заниматься непрерывным совершенствованием системы ее стимулирования и мотивации. Эффективное стимулирование обуславливает более высокую мотивацию работников на достижение целей организации, способствует формированию мотивационной структуры, ориентированной на ценности бизнеса, что в пер-

Таблица 13 – Анализ финансовых результатов

Наименование показателя	По решению, тыс. руб.	По факту*, тыс. руб.	Отклонение	
			Абсолютное, тыс. руб.	Относительное, %
Полная себестоимость	267010	205734	61276	29,8
Выручка	402908	278674	124234	44,6
Прибыль от продаж	135898	72941	62957	86,3
Рентабельность продукции, %	50,9	35,5	15,4	-

\* - по факту показатели финансовых результатов взяты в стоимостных оценках перспективного 2022 года по структуре стимулирования базисного 2020 года

спективе обуславливает улучшение показателей деятельности организации [13]. Предложенный методический инструментальный оптимального управления стимулированием персонала может быть применен любой коммерческой организа-

цией, но требует корректировки систем переменных, ограничений и исходных данных задачи с учетом специфики системы стимулирования конкретной организации.

#### Литература

1. Кондратьев Д.В., Каримов Р.Р. Прогнозирование и программирование системы материального стимулирования. Инновации и современные технологии в кооперативном секторе экономики. Материалы международной научно-практической конференции в рамках ежегодных Чайновских чтений. Российский университет кооперации. М.: Российский университет кооперации, 2014. С. 196-201.
2. Марковина Е.В., Мухина И.А. Комплексная оценка эффективности использования трудовых ресурсов и трудового потенциала сельскохозяйственной организации // Финансовая экономика. 2020. № 3. С. 280-285.
3. Методический инструментальный и организационно-экономический механизм реализации стратегии реформирования и реструктурирования сельскохозяйственных организаций в условиях их кооперации и интеграции / Осипов А.К., Кондратьев Д.В., и др. // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2007. № 1-3. С. 50-58.
4. Повышение конкурентоспособности экономики на основе ее инновационного развития и модернизации: системный подход: монография / Жданова Е.С., Павлыш Э.В., и др. Новополюк: УО «Полоцкий государственный университет», 2020. – 288 с.
5. Показатели социально ответственной деятельности предприятий в сфере управления персоналом / Клычова Г.С., Закирова А.Р., и др. Развитие экономики, учетно-аналитических и контрольно-оценочных функций управления в АПК. Материалы Международной научно-производственной конференции, посвященной 75-летию ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. 2018. С. 179-182.
6. Проблемы воспроизводства человеческих ресурсов сельской местности региона / Гайнутдинова Е.А., Осипов А.К. и др. // Фундаментальные исследования. 2020. № 8. С. 12-16.
7. Управление человеческими ресурсами в сельской местности региона. Монография / Осипов А.К., Бакакина Е.А., и др. Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2017. 132 с.
8. Человеческий капитал: экономический, финансовый и этнонациональный аспекты формирования и развития. Монография / Павлов К.В., Богатырева В.В. и др. Ижевск: Шелест, 2019. 130 с.
9. Экономика на постсоветском пространстве в условиях новых патологических вызовов и процессов цифровизации: монография / Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования Центр-союза Российской Федерации «Российский университет кооперации», Ижевский филиал, Учреждение образования Республики Беларусь «Полоцкий государственный университет»; под научной редакцией К.В. Павлова. Ижевск: Шелест, 2021. 644 с.
10. Improving the methods and approaches of analysis and management accounting in agriculture / Ostaev G.Ya., Kotlyachkov O.V., et al. // Amazonia Investiga. 2019. Т. 8. № 20. С. 135-143.
11. Foresight research in management accounting: scenario forecasting and a comprehensive system of expert assessment methods in agricultural holdings / Ostaev G., Nechaev B., et al. // Amazonia Investiga. 2020. vol. 9. no. 29. P. 188-203.
12. Organizational and management mechanism for reforming agricultural organizations based on cooperation and integration of economic systems / Kondratiev D.V., Osipov A.K., et al. // Amazonia Investiga. 2020. vol. 9. no. 25. P. 376-388.
13. Strategic budgeting in the accounting and management system of agricultural enterprises / Ostaev G.Ya., Gogolev I.M., et al. // Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. 2019. Т. 6. № 4. С. 8180-8186.
14. Клычова Г.С., Закирова А.Р., Клычова А.С., Гимадиев И.М. Развитие методического инструментального аттестации персонала сельскохозяйственного предприятия // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2019. Т. 14. № 3 (54). С. 162-166.
15. Клычова Г.С., Закирова А.Р., Залялова Н.Р., Нуриева Р.И. Теоретические основы обеспечения экономической безопасности в системе управления персоналом предприятия // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2019. Т. 14. № 4-2 (56). С. 107-113.

#### Author:

Кондратьев Дмитрий Валерьевич, кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента и права ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА», e-mail: kondratievdmritri@mail.ru

Остаев Гамлет Яковлевич, кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, финансов и аудита ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА», e-mail: ostaeff@mail.ru

Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, Ижевск, Россия

Клычова Гузалия Салиховна – доктор экономических наук, заведующая кафедрой бухгалтерского учета и аудита, e-mail: kgaukgs@mail.ru

Валиев Айрат Расимович – доктор технических наук, доцент, ректор Казанского государственного аграрного университета, e-mail: ayratvaliev@mail.ru

Зиганшин Булат Гусманович – доктор технических наук, профессор РАН, профессор кафедры машины и оборудование в агробизнесе, e-mail: zigan.66@mail.ru

Казанский государственный аграрный университет, г. Казань, Россия

STOCHASTIC ANALYSIS AND OPTIMAL MANAGEMENT OF STAFF INCENTIVES IN  
A COMMERCIAL ORGANIZATION

D.V. Kondratev , G.Ya. Ostaev, G.S.Klychova, A.R. Valiev , B.G. Ziganshin

**Abstract.** The article discusses the issues of research and assessment of the impact of quantitative parameters of material and social incentives for personnel on the financial results of the activities of commercial organizations, as well as issues of optimal management of these parameters. Stimulation of personnel acts as a tool that guides employees of the organization to achieve specific productive indicators of its activity that have value for the organization by strengthening the desired motives and reinforcing the required motivational structure in the team. Studying the influence of individual incentives on the motivation and performance of an organization is an important management task that provides information necessary for making decisions on improving the incentive system. Therefore, the paper substantiates the methodological tools for stochastic analysis, forecasting and programming the dependence of financial results of work on the quantitative values of individual stimulating factors based on the methods of regression and economic analysis, the index forecasting method. Also, a methodological toolkit for mathematical modeling and optimal decision-making on the prospective structure of quantitative parameters of the organization's personnel incentive system was developed on the basis of the obtained stochastic dependencies and linear programming methods. The article presents an example of mathematical formalization, practical implementation and economic interpretation of tools for stochastic analysis and optimal management of staff incentives based on the proceedings of an agricultural organization. The methods and tools for managing staff incentives described in the work can be used by business entities of various industries and spheres of activity when justifying the directions of restructuring the systems of motivation and incentives for personnel.

**Key words:** motivation, incentives, personnel, stochastic analysis, modeling, optimal management.

**References**

1. Prognozirovanie i programmirovaniye sistemy material'nogo stimulirovaniya. Innovatsii i sovremennye tekhnologii v kooperativnom sektore ekonomiki. Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii v ramkakh ezhegodnykh Chayanovskikh chtenii. [Forecasting and programming the system of material incentives. Innovations and modern technologies in the cooperative sector of the economy. Proceedings of International scientific and practical conference in the framework of the annual Chayanov readings. Russian University of Cooperation]. Rossiiskii universitet kooperatsii. Moscow: Rossiiskii universitet kooperatsii. 2014; 196-201 p.
2. Markovina EV, Mukhina IA. [Comprehensive assessment of the efficiency of the use of labor resources and the labor potential of an agricultural organization]. *Finansovaya ekonomika*. 2020; 3. 280-285 p.
3. Osipov AK, Kondrat'ev DV. [Methodological tools and organizational and economic mechanism for implementing the strategy of reforming and restructuring agricultural organizations in the context of their cooperation and integration]. *Vestnik Saratovskogo gosagrouniversiteta im. N.I. Vavilova*. 2007; 1 (3). 50-58 p.
4. Zhdanova ES, Pavlysh EV. Povysheniye konkurentosposobnosti ekonomiki na osnove ee innovatsionnogo razvitiya i modernizatsii: sistemnyi podkhod: monografiya. [Increasing the competitiveness of the economy on the basis of its innovative development and modernization: a systematic approach: monograph]. Novopolotsk: Polotskii gosudarstvennyi universitet. 2020; 288 p.
5. Klychova GS, Zakirova AR. Pokazateli sotsial'no otvetstvennoi deyatelnosti predpriyatii v sfere upravleniya personalom. Razvitiye ekonomiki, ucheto-analiticheskikh i kontrol'no-otsennochnykh funktsii upravleniya v APK. Materialy Mezhdunarodnoi nauchno-proizvodstvennoi konferentsii, posvyashchennoi 75-letiyu FGBOU VO Izhevskaya GSKhA. [Indicators of socially responsible activity of enterprises in the field of personnel management. Development of the economy, accounting, analytical and control and evaluation functions of management in the agro-industrial complex. Proceedings of International Scientific and Production Conference dedicated to 75<sup>th</sup> anniversary of Izhevsk State Agricultural Academy]. Izhevsk: Izhevskaya GSKhA. 2018; 179-182 p.
6. Gainutdinova EA, Osipov AK. [Problems of reproduction of human resources in rural areas of the region]. *Fundamentalnye issledovaniya*. 2020; 8. 12-16 p.
7. Osipov AK, Bakakina EA. Upravlenie chelovecheskimi resursami v sel'skoi mestnosti regiona. Monografiya. [Human resource management in rural areas of the region. Monograph]. Izhevsk: Izhevskaya GSKhA. 2017; 132 p.
8. Pavlov KV, Bogatyreva VV. Chelovecheskii kapital: ekonomicheskii, finansovyi i etnatsional'nyi aspekty formirovaniya i razvitiya. Monografiya. [Human capital: economic, financial and ethno-national aspects of formation and development. Monograph]. Izhevsk: Shelest. 2019; 130 p.
9. Pavlov KV. Ekonomika na postsovetskom prostranstve v usloviyakh novykh patologicheskikh vyzovov i protsessov tsifrovizatsii: monografiya. Avtonomnaya nekommercheskaya obrazovatel'naya organizatsiya vysshego obrazovaniya Tsentrosoyuzu Rossiiskoi Federatsii "Rossiiskii universitet kooperatsii", Izhevskii filial, Uchrezhdeniye obrazovaniya Respubliki Belarus' "Polotskii gosudarstvennyi universitet". [Economy in the post-Soviet space in the context of new pathological challenges and digitalization processes: monograph. Autonomous non-profit educational organization of higher education of the Central Union of the Russian Federation "Russian University of Cooperation", Izhevsk branch, Educational institution of the Republic of Belarus "Polotsk State University"]. Izhevsk: Shelest. 2021; 644 p.
10. Ostaev GYa, Kotlyachkov OV. [Improving the methods and approaches of analysis and management accounting in agriculture]. *Amazonia Investiga*. 2019; Vol. 8. 20. 135-143 p.
11. Ostaev GYa, Nechaev B. [Foresight research in management accounting: scenario forecasting and a comprehensive system of expert assessment methods in agricultural holdings]. *Amazonia Investiga*. 2020; Vol. 9. 29. 188-203 p.
12. Kondrat'ev DV, Osipov AK. [Organizational and management mechanism for reforming agricultural organizations based on cooperation and integration of economic systems]. *Amazonia Investiga*. 2020; Vol. 9. 25. 376-388 p.
13. Ostaev GYa, Gogolev IM. [Strategic budgeting in the accounting and management system of agricultural enterprises]. *Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2019; Vol. 6. 4. 8180-8186 p.
14. Klychova GS, Zakirova AR, Klychova AS, Gimadiev IM. [Development of methodological tools for certification of personnel of an agricultural enterprise]. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2019; Vol. 14. 3 (54). 162-166 p.
15. Klychova GS, Zakirova AR, Zalyalova NR, Nurieva RI. [Theoretical foundations of ensuring economic security in the personnel management system of an enterprise]. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2019; Vol. 14. 4-2 (56). 107-113 p.

**Authors:**

Kondratev Dmitriy Valerievich – Ph.D. of Economic sciences, associate professor of Management and Law Department  
 Ostaev Gamlet Yakovlevich – Ph.D. of Economic sciences, associate professor of Accounting, Finance and Audit Department  
 Izhevsk State Agricultural Academy, Izhevsk, Russian  
 Klychova Guzaliya Salikhovna – Doctor of Economics, Head of Accounting and Auditing Department, e-mail: kgauks@mail.ru  
 Valiev Ayrat Rasimovich – Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Rector of Kazan State Agrarian University, e-mail: ayratvaliev@mail.ru  
 Ziganshin Bulat Gusmanovich – Doctor of Technical Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences  
 Kazan State Agrarian University, Kazan, Russian