

УДК 340(082)

Л.В. Россихина, С.М. Агафонов, С.А. Баркалов  
**ЗАДАЧА СТИМУЛИРОВАНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ ПЛАНОВ  
РАБОТЫ ИСПРАВИТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ**

*Воронежский институт ФСИИ России  
Воронежский ГАСУ*

*Рассматривается задача стимулирования оптимальных планов работы исправительных учреждений уголовно-исполнительной системы (УИС), обеспечивающих требуемое значение комплексной оценки деятельности при заданной надежности (риске невыполнения). Для решения предложен механизм стимулирования встречных планов, реализованный для дискретной модели активной системы.*

**Ключевые слова:** комплексная оценка, надежность

Под стимулированием следует понимать обеспечение заинтересованности сотрудников в достижении целей учреждения. В теории управления рассмотрены различные постановки задач стимулирования и их решения [1, 2, 3]. Данная работа является развитием механизма стимулирования встречных планов для дискретной модели активной системы на примере исправительного учреждения УИС.

### **Постановка задачи формирования плана с учетом рисков**

Рассмотрим задачу формирования плана работы исправительного учреждения с учетом риска.

Пусть задана процедура формирования комплексной оценки деятельности исправительного учреждения на примере исправительной колонии общего режима (рис. 1) [1].

$O_1$  – организация охраны исправительной колонии;

$O_2$  – обеспечение режима, организации надзора, укрепления законности и правопорядка в местах лишения свободы, профилактика правонарушений;

$O_3$  – состояние готовности к действиям при чрезвычайных обстоятельствах (пресечение и ликвидация групповых неповиновений, массовых беспорядков в исправительном учреждении; розыск и задержание вооруженных и иных особо опасных преступников, совершивших побег из учреждения или при конвоировании; освобождение лиц, захваченных и удерживаемых в качестве заложников в учреждении; пресечение и отражение вооруженных нападений на исправительное учреждение);

$O_4$  – трудовая адаптация осужденных к лишению свободы, их профессиональная подготовка;

$O_5$  – социальная, психологическая и воспитательная работа с осужденными;

$O_6$  – медико-санитарное обеспечение осужденных;

$O_7$  – материально-бытовые условия содержания осужденных;

$O_{12}$  – служебная деятельность;

$O_{123}$  – безопасность исправительного учреждения.

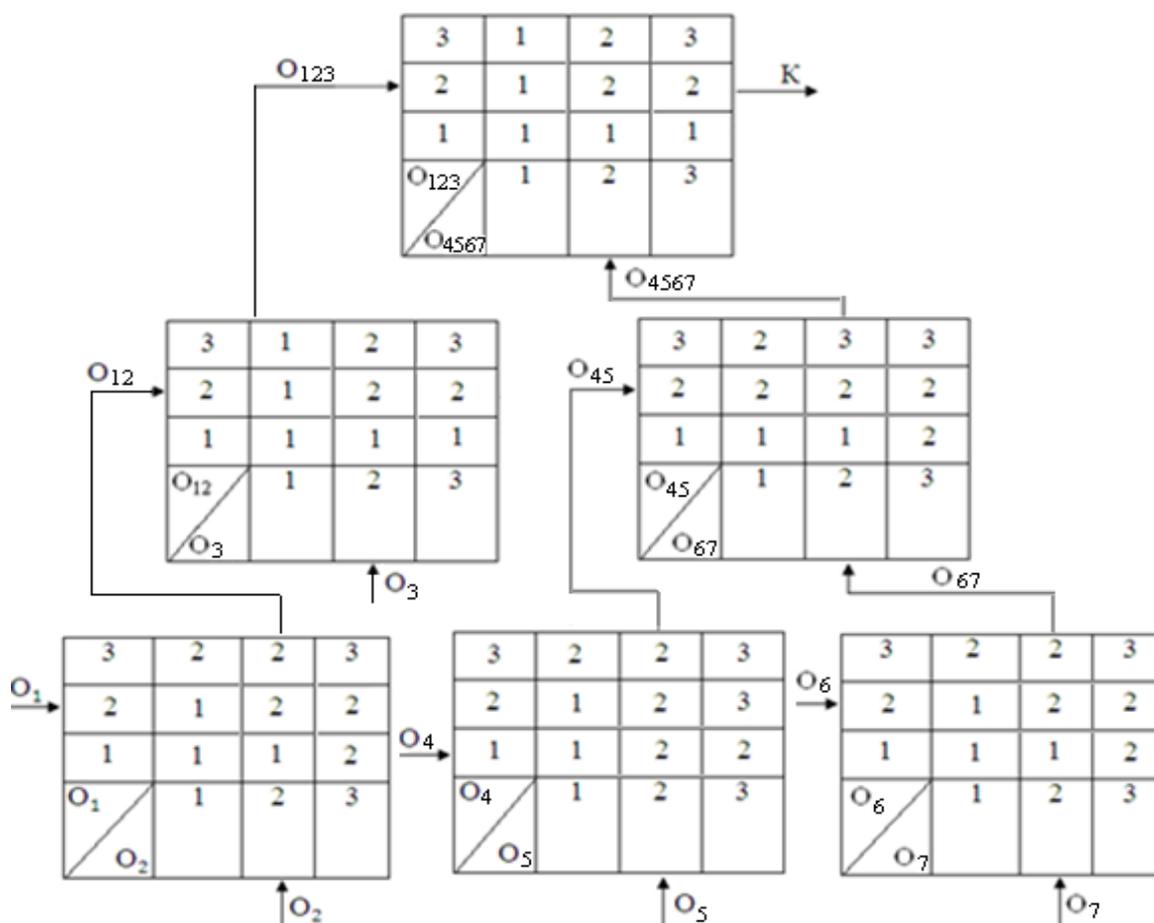


Рис. 1

Пусть для каждого направления деятельности исправительного учреждения УИС разработано множество мероприятий (раздел плана), обеспечивающих требуемую комплексную оценку с определенной надежностью. Обозначим  $p_{ij}$  – вероятность успешной реализации раздела плана, обеспечивающего оценку  $i$  по направлению  $j$ .

Постановка задачи заключается в формировании плана мероприятий исправительного учреждения УИС, обеспечивающего требуемую комплексную оценку  $K_{треб.}$  и имеющего максимальную надежность.

В формальной постановке требуется определить оценки по направлениям  $i_1, i_2, i_3, i_4, i_5, i_6, i_7$ , обеспечивающие комплексную оценку  $K(I)=K_{мреб.}$  и максимальную надежность программы  $P=p_{i1} \cdot p_{i2} \cdot p_{i3} \cdot p_{i4} \cdot p_{i5} \cdot p_{i6} \cdot p_{i7}$ .

Предполагаем, что мероприятия при реализации раздела плана являются независимыми событиями.

Рассмотрим алгоритм решения задачи на примере.

Процедура определения комплексной оценки деятельности исправительной колонии общего режима имеет вид, приведенный на рис. 2. Вероятности реализации разделов плана по направлениям приведены в табл. 1.

Таблица 1

$j \backslash i$	1	2	3
1	1	0,9	0,8
2	1	1	1
3	1	1	0,9
4	1	0,9	0,8
5	1	0,9	0,8
6	1	1	0,9
7	1	1	1

Рассмотрим матрицу свертки оценок  $O_1$  и  $O_2$  (рис. 2) и запишем в каждой клетке (помимо значения обобщенной оценки) произведение вероятностей соответствующих оценок.

3 0,8	2 0,8	2 0,8	3 0,8
2 0,9	1 0,9	2 0,9	2 0,9
1 1	1 1	1 1	2 1
$O_1$ $O_2$	1 1	2 1	3 1

Рис. 2

Из всех клеток матрицы с одинаковыми значениями обобщенной оценки (верхние числа) выберем клетку с максимальным нижним числом, то есть с максимальной надежностью. Максимальные вероятности для каждого значения оценки  $O_{12}$  приведены в табл. 2.

Таблица 2

Оценка	1	2	3
Надежность	1	0,9	0,8

Аналогично для матрицы свертки оценок  $O_4$  и  $O_5$  (рис. 3), получим результаты, приведенные в табл. 3.

3 0,8	2 0,8	2 0,72	3 0,64
2 0,9	1 0,9	2 0,81	3 0,72
1 1	1 1	2 0,9	2 0,8
$O_4$ $O_5$	1 1	2 0,9	3 0,8

Рис. 3

Таблица 3

Оценка	1	2	3
Надежность	1	0,9	0,64

Для матрицы свертки оценок  $O_6$  и  $O_7$  (рис. 4), получим результаты, приведенные в табл. 4.

3 0,9	2 0,9	2 0,9	3 0,9
2 1	1 1	2 1	2 1
1 1	1 1	1 1	2 1
$O_6$ $O_7$	1 1	2 1	3 1

Рис. 4

Таблица 4

Оценка	1	2	3
Надежность	1	1	0,9

На следующем шаге для обобщенной оценки  $O_{12}$  и  $O_3$  (рис. 5), получим результаты, приведенные в табл. 5.

3 0,8	1 0,8	2 0,8	3 0,72
2 0,9	1 0,9	2 0,9	2 0,81
1 1	1 1	1 1	1 0,9
$O_{12}$ $O_3$	1 1	2 1	3 0,9

Рис. 5

Таблица 5

Оценка	1	2	3
Надежность	1	0,9	0,72

Для обобщенной оценки  $O_{45}$  и  $O_{67}$  (рис. 6), получим результаты, приведенные в табл. 6.

3 0,64	2 0,64	3 0,64	3 0,58
2 0,9	2 0,9	2 0,9	2 0,81
1 1	1 1	1 1	2 0,9
$O_{45}$ $O_{67}$	1 1	2 1	3 0,9

Рис. 6

Таблица 6

Оценка	1	2	3
Надежность	1	0,9	0,64

Полученные максимальные значения (табл. 5, 6) перенесем в матрицу получения комплексной оценки (рис. 7).

3 0,72	2 0,72	3 0,64	3 0,5
2 0,9	2 0,9	2 0,81	2 0,58
1 1	1 1	1 0,9	1 0,64
$O_{123}$ $O_{4567}$	1 1	2 0,9	3 0,64

Рис. 7

Окончательные результаты приведены в табл. 7.

Таблица 7

Оценка	1	2	3
Надежность	1	0,8	0,5

Для определения оптимальной программы применим метод «обратного хода». Пусть требуемое значение комплексной оценки деятельности исправительного учреждения УИС равно 2. Максимальная надежность, как следует из табл. 7, равна 0,8. В матрице (рис. 7) найдем клетку с верхним числом 2 и нижним 0,8. Этой клетке соответствуют значения  $O_{123} = 2$  (0,9) и  $O_{4567} = 2$  (0,9). В матрице (рис. 6) найдем клетку с верхним числом 2 и нижним 0,9, причем если таких клеток несколько, то выбираем из них наиболее благоприятное, т.е. клетку, которой соответствуют  $O_{45} = 2$  (0,9) и  $O_{67} = 2$  (1). В матрице (рис. 4) найдем клетку с верхним числом 2 и нижним 1, которой соответствуют значения  $O_6 = 2$  и  $O_7 = 2$ . В матрице (рис. 3) найдем клетку с верхним числом 2 и нижним 0,9, которой соответствуют значения  $O_4 = 1$  и  $O_5 = 2$ . Выполнив аналогичные действия для матриц, приведенных на рис. 5 и 2, получим план работы учреждения  $O_1 = 2$ ,  $O_2 = 2$ ,  $O_3 = 2$ ,  $O_4 = 1$ ,  $O_5 = 2$ ,  $O_6 = 2$ ,  $O_7 = 2$ , выполнение которого обеспечивает комплексную оценку  $K=2$  с надежностью  $P=0,8$ .

Комплексная оценка деятельности учреждения  $K=1$  обеспечивается выполнением плана  $O_1 = 1$ ,  $O_2 = 2$ ,  $O_3 = 2$ ,  $O_4 = 1$ ,  $O_5 = 1$ ,  $O_6 = 2$ ,  $O_7 = 2$  с надежностью  $P=1$ .

Комплексная оценка деятельности учреждения  $K=3$  обеспечивается выполнением плана  $O_1 = 3$ ,  $O_2 = 3$ ,  $O_3 = 3$ ,  $O_4 = 3$ ,  $O_5 = 3$ ,  $O_6 = 2$ ,  $O_7 = 2$  с надежностью  $P=0,5$ .

## Постановка задачи стимулирования оптимального планирования

Приведем постановку задачи стимулирования оптимального планирования в исправительных учреждениях УИС.

Управление со стороны начальника исправительного учреждения (центра) заключается в выборе системы стимулирования, т.е. в доплате (стимулировании, которое по знаку может быть как положительным, так и отрицательным) сотрудникам за выбор тех или иных действий при планировании.

В исправительных учреждениях УИС используется так называемое планирование «от достигнутого», когда планы формируются в зависимости от результатов работы в прошлом периоде. При планировании «от достигнутого», чем лучше структурное подразделение работает сейчас, тем более напряженный план оно получит в следующем периоде.

Под напряженным планом будем понимать план, обеспечивающий требуемую комплексную оценку деятельности исправительного учреждения УИС при минимальных затратах и требуемом уровне его надежности (риске невыполнения мероприятий).

Обозначим  $p_1$ ,  $p_2$ ,  $p_3$  – вероятность успешной реализации мероприятий плана, обеспечивающих требуемое значение комплексной оценки деятельности исправительного учреждения УИС, соответственно 1, 2, 3;

$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$  – ставка премиальных выплат;

$\beta$  – ставка за напряженность плана.

Если система стимулирования настроена так, что сотрудники структурных подразделений поощряются только за перевыполнение плана, то, очевидно, им невыгодно получать все более напряженные планы, так как их все труднее будет перевыполнять.

Для преодоления этого эффекта система стимулирования в УИС должна строиться таким образом, чтобы заинтересовать сотрудников структурного подразделения в назначении возможно большего, то есть напряженного плана при имеющейся функции затрат. Для этого устанавливается ставка премиальных выплат за напряженность плана – чем больший план предлагает структурное подразделение исправительного учреждения (чем больше  $\beta$ ), тем большую премию получают сотрудники.

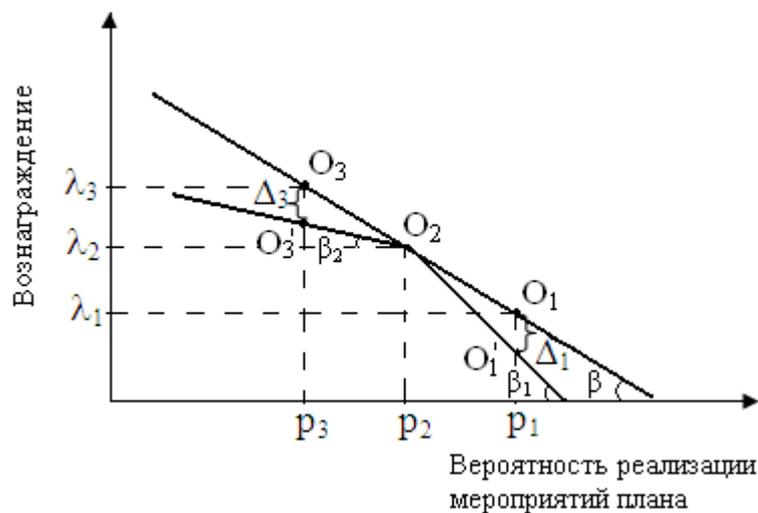
Необходимо отметить, что для того, чтобы заинтересовать сотрудников выбирать более напряженный план, следует сильнее стимулировать за более высокий сообщаемый план, чем за его перевыполнение.

Согласно приказу ФСИН России от 27.05.2013 № 269 сотрудникам учреждений и органов УИС выплачивается ежеквартально премия из расчета семидесяти пяти процентов оклада денежного содержания ( $\lambda_1$ ), также могут дополнительно выплачиваться разовые премии за добросовестное выполнение важных задач за счет экономии средств, в пределах выделенных на выплату денежного довольствия.

Следовательно, для мотивации сотрудников к объективному планированию, формирования справедливой и объективной схемы премирования целесообразно в организации управления УИС применить базовый механизм стимулирования встречных планов. Для организации планирования в учреждениях и органах УИС алгоритм применения механизма имеет вид:

- Шаг 1 Определить измеряемую численную характеристику деятельности сотрудников структурных подразделений.
- Шаг 2 Настроить функцию стимулирования, то есть выбрать ставку вознаграждения за напряженность плана и определить размер удерживаемой суммы за невыполнение плана.
- Шаг 3 Довести систему стимулирования для сотрудников исправительного учреждения УИС.
- Шаг 4 Получить от структурных подразделений обоснованные предложения в план.
- Шаг 5 Довести до исполнителей утвержденный план работы учреждения.
- Шаг 6 Получить информацию о выполнении пунктов плана сотрудниками структурных подразделений.
- Шаг 7 Выплатить денежное вознаграждение, удерживая за невыполнение и перевыполнение в соответствии с назначенной системой стимулирования.

Схема функции стимулирования оптимального планирования изображена на рис. 8.



**Рис. 8.** Схема функции стимулирования

Точка  $O_2$ , лежащая на прямой  $O_1O_3$ , определяет размер вознаграждения за выполнение плана работы исправительного учреждения УИС, обеспечивающего комплексную оценку деятельности «удовлетворительно», с надежностью его выполнения  $p_2$ . С увеличением плана точка  $O_2$  перемещается вдоль прямой  $O_1O_3$  влево вверх, с уменьшением плана – вдоль прямой  $O_1O_3$  вправо вниз. Наклон прямой  $O_1O_3$  соответствует ставке за напряженность плана.

После утверждения плана сотрудники выполняют его и даже, возможно, перевыполняют. Крайне важно, чтобы ставка за перевыполнение плана (наклон отрезка  $O_2O_3'$ ) была меньше ставки премиальных за напряженность плана (наклон прямой  $O_1O_3$ ), а ставка за невыполнение в установленный срок пунктов плана (наклон отрезка  $O_1'O_2$ ) превышала ставку премиальных за напряженность плана (наклон прямой  $O_1O_3$ ).

Таким образом, руководитель исправительного учреждения УИС по результатам работы за квартал исходя из размера денежных средств, полученных за счет экономии, определяет размер дополнительно выплачиваемой квартальной премии за напряженность плана работы структурного подразделения и размер ставок за перевыполнение плана и невыполнение в установленный срок плановых мероприятий. Фиксируя схему оплаты при выполнении мероприятий плана, обеспечивающего комплексную оценку «удовлетворительно» в срок, исполнители получают премию в размере  $\lambda_2 = \lambda_1 + \beta \cdot (p_1 - p_2)$  ( $\beta = \text{tg} \beta$ ), при перевыполнении плана – в размере  $\lambda_3 - \Delta_3 = (\lambda_1 + \beta \cdot (p_1 - p_3)) - \Delta_3$ , в случае невыполнения в установленный срок – в размере  $\lambda_1 - \Delta_1$ , где

$\Delta$  – ставка, удерживаемая за невыполнение плана.

При отклонении реализации мероприятий от запланированного руководителю исправительного учреждения УИС необходимо как можно раньше иметь соответствующую информацию с тем, чтобы своевременно принять меры. Механизмы, стимулирующие возможно более раннее информирование об отклонениях от плана, называются механизмами опережающего самоконтроля. Идея таких механизмов в том, что наказание исполнителя при отклонении хода выполнения мероприятий от запланированного меньше, если он своевременно сообщит об отклонениях, что позволит руководителю провести либо компенсационные мероприятия, либо скорректировать план.

Рассмотрим модель согласованного управления исправительным учреждением УИС с механизмом опережающего самоконтроля.

Пусть вероятности выполнения планов, обеспечивающих требуемую комплексную оценку, соответственно равны  $q_1, q_2, q_3$ .

Обозначим  $h_i$  – штраф за корректировку плана.

Окончательно стимулирование объективного планирования описывается выражением

$$\sigma_i = \chi_i - h_i, \quad (1)$$

$$\text{где, для вышерассмотренной задачи, } \chi_2 = \begin{cases} \lambda_1 - \Delta_1, & \text{если } q_2 > p_2; \\ \lambda_2, & \text{если } q_2 = p_2; \\ \lambda_3 - \Delta_3, & \text{если } q_2 < p_2. \end{cases} \quad (2)$$

Соответственно для планов, обеспечивающих комплексные оценки 1 и 3, имеем

$$\chi_1 = \begin{cases} \lambda_1, & \text{если } q_1 = p_1; \\ \lambda_2 - \Delta_{12}, & \text{если } q_1 < p_1. \end{cases} \quad (3)$$

$$\chi_3 = \begin{cases} \lambda_3, & \text{если } q_3 = p_3; \\ \lambda_2 - \Delta_{32}, & \text{если } q_3 > p_3. \end{cases} \quad (4)$$

Для вышерассмотренного примера ставка, удерживаемая за невыполнение плана:

$$\Delta_1 = (p_1 - p_2) \cdot (\text{tg}\beta_1 - \text{tg}\beta); \quad (5)$$

$$\Delta_3 = (p_2 - p_3) \cdot (\text{tg}\beta - \text{tg}\beta_2). \quad (6)$$

## Заключение

Предложенное решение задачи стимулирования оптимальных планов позволяет анализировать зависимость ставки премиальных и удерживаемых выплат от напряженности плана, надежности выполнения и штрафа за корректировку. Дальнейших исследований требует механизм определения напряженности плана.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Баркалов С.А. Управление рисками (Печатный) / С.А. Баркалов, Е.А. Киреева, П.И. Семенов. // Учебно-методический комплекс, Воронеж «Научная книга», 2012г. (30,0 усл.п.)/1000экз. С. 480
2. Баркалов С.А. Теория и практика управления качеством в социально-экономических системах. (Печатный) / С.А. Баркалов, В.Е. Белоусов, Л.Р. Маилян. // "Научная книга" г.Воронеж 2013 г. (500 экземпляров) С. 580
3. Баркалов С.А. Оптимизация финансового результата инвестиционной программы / Н.Г. Аснина, С.А. Баркалов, О.С. Нильга // Экономика и менеджмент систем управления, 2012. т.3.№1. С.4-9
4. Эффективность ранговых систем стимулирования / В.Н. Бурков и [и др.]. // Автоматика и Телемеханика, 2000. - № 8. – С. 27-35.
5. Механизмы управления / ред. Д.А. Новиков. – М.: УРСС, 2011. – 325 с.
6. Новиков Д.А. Стимулирование в социально-экономических системах (базовые математические модели) / Д.А. Новиков. – М.: ИПУ РАН, 1998. – 216 с.
7. Россихина Л.В. Метод комплексного оценивания в задачах управления УИС / Л.В. Россихина, С.М. Агафонов. // Системы управления и информационные технологии. – 2012. – № 4.1(50). – С. 173-176.

L.V. Rossikhina, S.M. Agafonov, S.A. Barkalov

**THE TASK OF STIMULATING OPTIMAL WORK PLANS OF  
CORRECTIONAL INSTITUTIONS**

*Voronezh Institute of the Federal Russian Penitentiary Service  
Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering*

*We consider the problem of optimal work plans stimulation of the penitentiary system correctional institutions (CIS), which provides the required value of integrated assessment activities at a given reliability (risk of not doing). As the decision the mechanism of counter plans stimulation for discrete models of active systems is implemented.*

**Keywords:** integrated evaluation, reliability