

ПРОЦЕССЫ КОЛЛЕКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ В РЕФЛЕКСИВНОЙ СРЕДЕ

В.В. Баранов

Институт машиноведения им. А.А. Благодрава РАН
Россия, 101990, Москва, пер. Малый Харитоньевский, 4
E-mail: baranov.37@mail.ru

Ключевые слова: субъект, коллектив, среда, управление, принятие решений, интересы, иерархия, конфликт, компромисс, гармония, справедливость, устойчивость.

Аннотация: Формируется методология принятия управляющих решений, мотивированных интересами, в системах социально-экономической среды.

1. Введение

Управление в социально-экономической среде мотивировано интересами и ценностями. Эффективность управления нуждается в адекватной концепции и методологии принятия решений. Для равноправных интересов концепция предложена в [1 – 3]. Здесь она обобщается на условия иерархической структуры интересов.

2. Концепция управления, мотивированного интересами

Реализация интересов нуждается в конструктивных средствах. Потенциал средств подвержен стохастическим процессам деградации с обрывающимися траекториями. Деградация порождает необходимость обновления средств и управления потенциалом. Имманентный эгоцентризм индуцирует конфликты, препятствующие реализации интересов. Социальная среда реагирует на управление *девальвацией ценностей* и потоком *событий, останавливающих* процесс управления. Эти свойства определяют *рефлексивную* среду. Она может быть *внутренней* и *глобальной*. Принятие решений, разрешающих конфликты компромиссом, обеспечивающим реализацию интересов, является сутью управления в социальной среде. Неопределенности деградации и среды мотивируют объединение субъектов для управления реализацией интересов.

Определение. *Коллектив субъектов, объединенных в коалицию по общим ценностям, возможностям и условиям управления реализацией интересов в настоящем и будущем, является системой управления, мотивированного интересами.*

3. Аксиомы процесса управления во внутренней среде

- 1) *Целостность системы* и ее *сохранение* по условиям создания является необходимым условием *осуществимости* процесса управления реализацией интересов.
- 2) В условиях деградации с обрывающимися траекториями *восстановление потенциала* является необходимым условием *осуществимости* процесса управления.
- 3) В условиях деградации *обновление средств* является необходимым условием *развития их потенциала и осуществимости* процесса в настоящем и будущем.

4) В условиях конфликтов интересов и ценностей формирование режимов реализации интересов по условиям *не улучшаемых компромиссов*, образующих «гармонию», является необходимым условием *сохранения целостности* системы.

5) В неопределенностях стохастических процессов деградации и конфликтов среды *прогнозирование и планирование* режимов реализации интересов по условиям «гармонии» является необходимым условием *устойчивости* процесса управления.

4. Структура интересов

Аксиоматика процесса управления предполагает *иерархию интересов*:

1) *Общесистемные*: сохранение целостности системы; стратегическое целеполагание, формирование общесистемных условий и ограничений.

2) *Стратегические*: формирование стратегических альтернатив, условий и планов.

3) *Локальные* (индивидуальные): реализуемые по базовым аспектам в зависимости от: а) *состояния потенциала*; б) *состояния системы*; в) *стратегических интересов*.

5. Классы систем

1) «*Моно-система*». Единственный субъект со структурой марковского процесса принятия решений $M = \{S, A, B, Q(t, S | S \times A; B), u(A | B), \mu(B | A)\}$, где $S \div$ множество состояний, $A \div$ множество локальных альтернатив, B – множество стратегических альтернатив, $Q(\cdot) \div$ переходная функция, $u(\cdot)$ и $\mu(\cdot) \div$ функции полезности. [4].

2) «*Либеральная конфедерация*». Коалиция K субъектов (подсистем) с независимыми интересами, объединенных общими стратегическими интересами с множеством альтернатив B и ценностями: *целостность системы, равенство прав, свобода индивидуальных предпочтений, консенсус при коллективном выборе*.

База условий выбора: $\Gamma = \{K, B, \succ^j, j \in K\}$, где \succ^j – предпочтения.

3) «*Демократическая конфедерация*»: отличается от «либеральной» ценностью процедур выбора по условиям *большинства*.

4) «*Справедливая конфедерация*». Отличается от «либеральной» ценностью «*справедливость выбора*» и базой выбора: $\Pi = \{K, B, \mu^j(B), j \in K\}$, где $\mu^j(B)$ – критерии полезности стратегических альтернатив, мотивированные интересами.

5) «*Унитарная система*». Коллектив K субъектов, объединенных общими средствами реализации и общими ценностями: *целостность системы, равенство, консенсус*. Общие средства, ценности и иерархия предполагают взаимную зависимость интересов, кооперацию *синергии* (выбор с полной информацией о предпочтениях), компромисс по условиям «гармонии» интересов, управление по базовым условиям:

$$M = \{i^o, K, S, H, B, (A^i, i \in K), Q(t, S | \prod_{i \in K} A^i; B), u^i(A^i | \prod_{j \in K \setminus i} A^j; B), i \in K; \mu(B | \prod_{i \in K} A^i)\},$$

где i^o – субъект стратегических интересов; K – коллектив субъектов локальных интересов, S – множество состояний потенциала; H – множество состояний системы; B – множество стратегических альтернатив; $A^i, i \in K$ – множества индивидуальных альтернатив субъектов локальных интересов; $Q(\cdot)$ – переходная функция управляемого процесса (марковского); $u^i(A^i | \prod_{j \in K \setminus i} A^j; B), i \in K$ – функции полезности с *разными шкалами измерения*; $\mu(B | \cdot)$ – критерий полезности стратегических альтернатив $b \in B$.

б) «Федерация». Коалиция G подсистем (унитарных и других), объединенных общими стратегическими интересами, общими средствами реализации в подсистемах и ценностями: *целостность системы, равенство прав по иерархии, консенсус, гармония интересов и справедливости*. Управление по базовым условиям:

$$F = \{G, B, M^j(B) \equiv \{Q^j(t, S | S \times_{i \in K^j} A^i; B), u^i(A^i | \times_{k \in K^j \setminus i} A^k; B)\}, \mu^j(B | \times_{i \in K^j} A^i), j \in G\},$$

где $M^j(B)$ – расширение базы M унитарных подсистем на условия зависимости от общих стратегических интересов с множеством альтернатив B ; $\mu^j(B | \cdot)$ – индивидуальные для подсистем $j \in G$ критерии полезности альтернатив $b \in B$.

6. Условия разрешимости конфликтов компромиссом

1) В системах *либеральной и демократической конфедерации* не существует иного правила разрешения конфликтов кроме правила *диктатора* [5].

2) В системах *справедливой конфедерации* конфликт разрешим компромиссом по условиям кооперации «справедливости» [6]: *выбор альтернатив, не ущемляющих интересы «слабого»*. Компромисс достигается по предпочтению «справедливости»

$$\succ^{lm} : L\mu(b') >^l L\mu(b) \Rightarrow \mu(b') \succ^{lm} \mu(b), (b', b) \in B \times B,$$

где $L: R^K \rightarrow R^K$ – оператор преобразования по возрастанию компонент вектора $\mu(b) \in R^K$; $>^l$ – лексикографическое предпочтение. Компромисс эффективен по Парето, однако – не устойчив; при *обязательной «справедливости»* – устойчив.

3. В *унитарных* системах конфликт разрешим *равновесиями эгоцентризма*, образующими «гармонию» интересов по иерархии, определяемую условиями:

$$(1) \quad \begin{cases} \mu(\hat{b} | \hat{\mathbf{a}}_b) = \sup_{b \in B} \mu(b | \hat{\mathbf{a}}_b), \hat{\mathbf{a}}_b \in \times_{i \in K} A_b^i; \\ u^i(\hat{a}^i | \hat{\mathbf{a}}_b) = \sup_{a^i \in A_b^i} u^i(a^i | \hat{\mathbf{a}}_b), \hat{\mathbf{a}}_b \in \times_{j \in K \setminus i} A_b^j, i \in K \end{cases}$$

где $\mu(b | \mathbf{a}_b)$ – критерий полезности стратегических альтернатив $b \in B$; $u^i(a^i | \mathbf{a}_b)$ – функции полезности локальных альтернатив $a^i \in A_b^i$ при условии $\mathbf{a}_b \in \times_{j \in K \setminus i} A_b^j, i \in K$.

4. В системах «*федерации*» конфликт разрешим общесистемным компромиссом, образующим *гармонию интересов и справедливости*, определяемую условиями:

$$(2) \quad \begin{cases} \mu[b | \hat{\mathbf{a}}_b] \bar{\succ}^{lm} \mu[\hat{b} | \hat{\mathbf{a}}_b] \forall b \in B, \hat{\mathbf{a}}_b = \{(\hat{a}_b^j), j = 1, \dots | G\}; \mu(\cdot) \in R^G; \\ \mathbf{u}^j(a_b^j | b) \bar{\succ}^{K^j} \mathbf{u}^j(\hat{a}_b^j | b) \forall a_b^j \in (\times_{i \in K^j} A_b^i), \mathbf{u}^j(\cdot) \in R^{K^j}, j \in G \end{cases}$$

где $\mu(b | \mathbf{a}_b) \in R^G$ – вектор критериев полезности альтернатив $b \in B$; $\bar{\succ}^{lm}$ – дополнение к предпочтению справедливости (не верно, что) \succ^{lm} ; $\mathbf{u}^j(a_b^j | b) \in R^{K^j}$ – вектор полезностей в подсистемах $j \in G$; $\bar{\succ}^{K^j}$ – дополнение к предпочтению *синергии* \succ^{K^j} .

7. Структурные объекты процесса принятия решений

Согласно условиям иерархии и базы M интересы локального уровня реализуются в зависимости от состояния *потенциала* из множества S и от *состояния системы* из множества H . Множество S состояний *потенциала* определим единичным отрезком

$S = [0, 1] \subset R^1$, состояние системы – распределением вероятностей $P(S)$ на S . Коллектив K субъектов локального уровня разделяется соответственно на две группы K^S и K^H .

Согласно этим условиям определяются следующие объекты процесса управления.

А) Базовые объекты: переходная функция $Q(t, S | S \times_{i \in K} A^i; B)$ управляемого процесса [1, 7]; функции полезности $u^i(A^i | \times_{j \in K \setminus i} A^j; B), i \in K$ альтернатив при условии $b \in B$ [1].

В) Структурные объекты: стратегии управления, цикл, политика, критерии.

1) Стратегии: последовательности правил: $\{(\pi_n^i | b)_1^n, \pi_n^i \in \Pi_b^i, n = 1, 2, \dots\}; i \in K^S$ по состоянию потенциала; $\{(\pi_n^i | b)_1^n, \pi_n^i \in \Pi_b^i, n = 1, 2, \dots\}; i \in K^H$ – по состоянию системы.

2) Цикл управления: набор стратегий $[(\pi_1^n | b)^i, i \in K]$ до момента $n(b) < \infty$ очередного общего для $i \in K$ обновления стратегического условия $b \in B$.

3) Политика обновления: последовательность циклов $\{[(\pi_1^n | b_k)^i], i \in K; k = 1, 2, \dots\}$.

4) Критерии качества в режимах: целевого планирования и реального управления.

4.1) Целевое планирование: а) для $i \in K^S$ – условные критерии средней полезности:

$$v_n^i = F_n^i(a) v_{n-1}^i \in R^S; n = 1, 2, \dots; \text{ где } F_n^i(a) \cdot v_{n-1}^i = \frac{1}{n} u^i(a) + \frac{n-1}{n} Q(a) \cdot v_{n-1}^i; R^S \rightarrow R^S. [8].$$

б) для $i \in K^H$ – безусловные критерии $\varphi_n^i(\cdot | b) = [P(P_n) \cdot F_n^i(\cdot | b) v_{n-1}^i] \in R^1$, где $P(P_n): R^S \rightarrow R^1$ – оператор усреднения по безусловному распределению $P_n(S)$ на S .

с) Критерий качества альтернатив $b \in B$: $\mu_n(b) = \frac{\varphi_n^*(b)}{r_n(b)} \in R^1$, где $\varphi_n^*(b) \in R^1$ – значение доминирующего по общесистемным интересам критерия $\varphi_n^i(\cdot | b) \in R^1, i \in K$ на момент $n = n(b) < \infty$ завершения цикла, $r_n(b)$ – необходимые инвестиции.

4.2) В режиме реального управления используются критерии суммарной полезности.

8. Задачи принятия решений

8.1. Унитарные системы

Согласно аксиоме 5, принятие решений выполняется двумя этапами: а) прогнозирование и целевое планирование; б) реальное управление.

1) Целевое планирование. Следуя условиям «гармонии» (1), формируется плановый цикл $(\hat{\pi}_1^n | \hat{b}) = [(\hat{\pi}_1^n)^i | \hat{b}], i \in K$ по критериям средней полезности решением системы:

$$(3) \quad \left\{ \begin{array}{l} \mu_n(\hat{\pi}_1^n | \hat{b}) = \sup_{b \in B} \mu_n(\hat{\pi}_1^n | b), \hat{\pi}_1^n \in \times_{i \in K} \Pi_b^i, \\ [F_n^i(\hat{\pi}_1^n | \hat{\pi}_n^i, b) v_{n-1}^i] = \sup_{\pi \in \Pi_b^i} [F_n^i(\pi | \hat{\pi}_n^i, b) v_{n-1}^i], \hat{\pi}_n^i \in \times_{j \in K^S \setminus i} \Pi_b^j, i \in K^S, \\ P(P_n)[F_n^i(\hat{\pi}_1^n | \hat{\pi}_n^i, b) v_{n-1}^i] = \sup_{\pi \in \Pi_b^i} P(P_n)[F_n^i(\pi | \hat{\pi}_n^i, b) v_{n-1}^i], \hat{\pi}_n^i \in \times_{j \in K^H \setminus i} \Pi_b^j, i \in K^H, \\ n = 1, 2, \dots, n(\Delta(\hat{\pi}_1^n | b)) < \infty \end{array} \right.$$

где $F_n^i(\cdot)$ и P – операторы формирования критериев; $\Delta(\cdot)$ – правило завершения цикла.

2) *Реальное управление.* При плановом стратегическом условии $\hat{b} \in B$ решением усеченной системы (3) с критериями *суммарной полезности реального управления* последовательно формируется *реальный* равновесный цикл $(\tilde{\pi}_1^n, \tilde{g}_1^n, \tilde{\tau}_1^n | \hat{b})$.

8.2. Системы «федерации»

Формируется политика управления и обновления системы и подсистем этапами: *целевого планирования и реального управления.*

1. *Целевое планирование.* а) При каждой стратегической альтернативе $b \in B$ для подсистем $j \in G$ решением усеченной системы (3) формируется плановый цикл $(\hat{\pi}_1^n | \hat{b})^j$, по результатам которого определяется критерий полезности $\mu^j[b | (\hat{\pi}_1^n)^j]$ альтернатив $b \in B$ с одинаковой для всех подсистем $j \in G$ шкалой измерения.

б) Следуя условиям (2) «гармонии интересов и справедливости», с использованием критериев $\mu^j[b | (\hat{\pi}_1^n)^j], j \in G$ формируется *плановое* стратегическое условие $\hat{b} \in B$.

2. *Реальное управление.* При плановом условии $\hat{b} \in B$ в каждой подсистеме $j \in G$ последовательным решением усеченной системы (3) (с критериями *суммарной полезности*) формируется *реальный* равновесный цикл $(\tilde{\pi}_1^n | \hat{b})^j$.

9. Итоги и заключение

Представленные результаты составляют концептуальные основания, базовые условия и конструкции процессов принятия решений в управлении интересами систем социальной среды. Дальнейшая их структуризация определяется наполнением интересов конкретным содержанием с учетом следующих итоговых утверждений.

1) *В системах «либеральной» и «демократической конфедерации» процессы управления осуществимы, однако они не устойчивы и не эффективны.*

2) *В системах «справедливой конфедерации» процессы управления осуществимы и эффективны по Парето, однако не устойчивы.*

3) *В «унитарных» системах и «федерации» процессы управления, формируемые во внутренней среде по условиям «гармонии», осуществимы, эффективны и устойчивы.*

Однако мотивация «гармонии» во внутренней среде нуждается в обосновании.

Если средства реализации интересов являются *частной собственностью*, то они служат владельцу и только ему. Процессы управления эффективны в интересах «*сильных*» и за счет «*слабых*», но *не устойчивы*. Отсюда, в частности, возникают ценности либерализма. Если средства являются *общесистемной собственностью*, то они обеспечивают реализацию всех интересов по условиям «гармонии» и целостность системы. Отсюда естественна *мотивация* и социальная *ценность* «гармонии». Но ее условия предполагают *прогнозирование* и *планирование* режимов управления, и их *реальное* выполнение. Практическую осуществимость и устойчивость процессов в подобных условиях может обеспечить лишь адекватный государственный аппарат. Способы его конструктивной организации нуждаются в обосновании. Выбор же ценностей для формирования внутренней среды и процессов очевиден. Однако в силу имманентного эгоцентризма он остается за коллективом социальной среды.

Список литературы

1. Баранов В.В. Модели динамики, мониторинга и полезности в проблеме управления развитием // Труды конф. MLSD `2011 Т. II. М.: ИПУ РАН, 2011. С. 291-298.
2. Баранов В.В., Махутов Н.А. Управление развитием: концепция, методология, методы // Труды конф. MLSD `2012. Т. I. М.: ИПУ РАН, 2012. С. 88-106.
3. Баранов В.В., Цвиркун А.Д. Управление развитием: структурный анализ, задачи, устойчивость // Автоматика и телемеханика. 2018. № 10. С. 55 – 75.
4. Дынкин Е.Б., Юшкевич А.А. Управляемые марковские процессы. М. Наука, 1975, 338 с.
5. Aggou K. Social choice and individual value. N.Y.: J. Wiley and Sons. 1963.
6. Баранов В.В. О проблеме и методах корпоративного выбора // Изв. РАН. Теория и системы управления. 2006. № 2. С. 103-116.
7. Баранов В.В., Матросов В.М. Модель динамики в задачах управления деградирующими системами // Проблемы управления. 2007. № 4. С. 2-7.
8. Баранов В.В. Процессы принятия управляющих решений, мотивированных интересами. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. 296 с.