



Э.Г. Петров<sup>1</sup>, Е.В. Губаренко<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ХНУРЕ, м. Харків, Україна, ST@kture.kharkov.ua;

<sup>2</sup> ХНУРЕ, м. Харків, Україна, vergeley@mail.ru

## **ЦЕЛИ И УСТОЙЧИВОСТЬ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ**

Проведен системный анализ особенности целеобразования социально-экономических систем (СЭС). Описан процесс формирования общих целей системы, а также процедуры усиления (пересечения) и расширения (объединения) при обобщении индивидуальных целей элементов СЭС. Установлена прямая зависимость уровня потребляемых ресурсов и уровня разнородности (разнообразия) индивидуальных целей. Предложена модель устойчивости, опирающаяся на следующие параметры: обобщенное пространство целей, доступные системе ресурсы и удовлетворенность индивидов (элементов системы). Предложен подход к определению количественной оценки устойчивости СЭС.

**СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА, ЦЕЛЕОБРАЗОВАНИЯ, ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЦЕЛИ, УСТОЙЧИВОСТЬ, УСИЛЕНИЕ И РАСШИРЕНИЕ ЦЕЛЕЙ, РЕСУРСЫ, ЭФФЕКТИВНЫЕ ЦЕЛИ**

### **Введение**

Социально-экономические системы (СЭС) являются сложными искусственными активными системами с эндогенным целеобразованием [1]. Перечисленные особенности обусловлены тем, что системообразующим элементом СЭС выступает социальный индивид (социальная группа), целью которого является максимизация степени удовлетворения личных потребностей, а СЭС являются инструментом достижения указанной цели путем обмена личного живого труда на универсальный ресурс (деньги) с последующей трансформацией его в личные потребности [2]. Таким образом, социальный индивид является потребителем целевого эффекта СЭС, а также ее основным системообразующим ресурсом.

В отличие от пассивных (экзогенных) систем, для которых задача формирования целей является внешней, а управление их достижением заключается в определении оптимальной траектории и минимизации затрат на компенсацию возмущающих воздействий, для СЭС, как активных систем, центральной проблемой является формирование эффективной цели.

Эта задача многоаспектна и включает в себя необходимость согласования личных индивидуальных целей членов СЭС и определение компромиссной общей цели [3]. В условиях ограниченности большинства внешних ресурсов возникает проблема согласования целей различных СЭС, которые конкурируют за ресурсы, рынки сбыта и т.д.

Указанные задачи являются достаточно сложными и в настоящее время плохо исследованными. Достаточно отметить, что на процесс формирования индивидуальных целей оказывают влияние социальные (семья, культурные особенности, социальные роли, общение, средства массовой информации (СМИ), общество в целом),

территориальные (климат, флора и фауна), экономические (финансовое положение в обществе, покупательская способность) и государственные факторы (государство через образовательную систему имеет беспрецедентную возможность корректировать индивидуальные цели).

С другой стороны, для СЭС очень важно сформировать адекватную эффективную цель, которая не только бы учитывала все особенности индивидуальных целей и была достаточно конкретизирована, но и могла быть достигнута в рамках тех ресурсов, которыми располагает СЭС. Доступ к ресурсам, необходимым для реализации целей, для современных СЭС становится принципиально важным. На данный момент свободных легкодоступных ресурсов не осталось, и расширение потребления одной системой означает снижение потребления конкурирующих СЭС. Очевидно, что подобная ситуация не может саморегулироваться и нуждается в государственном и межгосударственном контроле. В противном случае в определенных условиях данные конфликты приводят к локальным или региональным кризисным ситуациям, что в свою очередь вызывает экономические, социальные и экологические кризисы, вплоть до вооруженных столкновений

Переход к концепции устойчивого развития [4,5] предусматривает необходимость развития теории и практики управления, обеспечивающего устойчивость и повышение эффективности функционирования СЭС на всех уровнях. Сама же концепция устойчивого развития общества призвана найти альтернативный путь разрешения конфликтных ситуаций с сохранением поступательного развития всех СЭС путем установления жестких международных квот, при этом сохраняя баланс потребления ресурсов между конкурирующими СЭС [6].

**Цель** авторов статьи заключается в анализе особенностей целеобразования для СЭС и разработке методологии формирования согласованных целей, ориентированных на повышение уровня удовлетворенности индивидов в условиях ограниченности доступных ресурсов, разработке метода и моделей формирования управления устойчивого развития СЭС.

**1. Особенности процесса целеобразования и реализации целей**

Процесс целеобразования в СЭС может быть представлен следующим образом (рис. 1). Индивиды, которые являются системообразующими элементами системы, формируют личные цели. Затем формируется эффективная цель, на реализацию которой СЭС расходует ресурсы, получая при этом некий результат (благо); далее результат распределяется между индивидами и формируется индивидуальная удовлетворенность ( $Y_L$ ).

Как видно из рис. 1, устойчивость СЭС может быть нарушена при формировании неверной эффективной цели, при нехватке ресурсов для достижения эффективной цели и при непропорциональном распределении благ.

В момент, когда индивид становится элементом соответствующей СЭС, **личные цели** ( $C_L$ ) могут формироваться абсолютно независимо от СЭС, могут согласовываться с уже существующей эффективной целью СЭС или же полностью дублировать эффективную цель

**Эффективная цель** ( $C_E$ ) формируется на основании индивидуальных целей, но не является их точным отображением. Личная цель ( $C_L$ ) представляет собой кортеж (1), каждое значения которого отображает некое фиксированное положение индивида в многомерном пространстве  $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ .

Другими словами – это список целей, которые имеют свои собственные параметры (2).

$$C_L(x) = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}, \tag{1}$$

где  $n$  – количество фиксированных состояний индивида

$$x_i = (V, S, \Delta S(t), Z, \Delta Z(m), P), i = \overline{1, n}, \tag{2}$$

где  $V$  – важность состояния для индивида;  $S$  – величина удовлетворенности от достижения данного состояния;  $\Delta S(t)$  – функция изменения  $S$  при повторном достижении этого состояния, чаще всего зависит от времени или от количества достигнутых состояний;  $Z$  – затраты на достижение данного состояния;  $\Delta Z(m)$  – функция, отображающая динамику изменения затрат при повторном достижении этого состояния, чаще всего зависит от количества достигнутых состояний;  $P$  – повторяемость (или обратный ему показатель уникальность), показывает насколько однородными являются индивидуальные цели.

Эффективная цель ( $C_E$ ) формируется как функция от совокупности индивидуальных целей

$$C_E = f\left(\bigcup_{i=1}^n C_{L_i}\right), \tag{3}$$

где  $n$  – количество индивидов;  $f$  – функция, устанавливающая зависимость между эффективной целью и совокупностью индивидуальных;  $C_E$  – эффективная цель СЭС;  $C_{L_i}$  – индивидуальная цель  $i$ -го элемента СЭС. При этом должно выполняться следующее ограничение: **доход от достижения эффективной цели не должен быть меньше суммы личных доходов**. В противном случае существование такой СЭС не имеет смысла.

$$D(C_E) \geq \sum_{i=1}^n D(C_{L_i}), \tag{4}$$

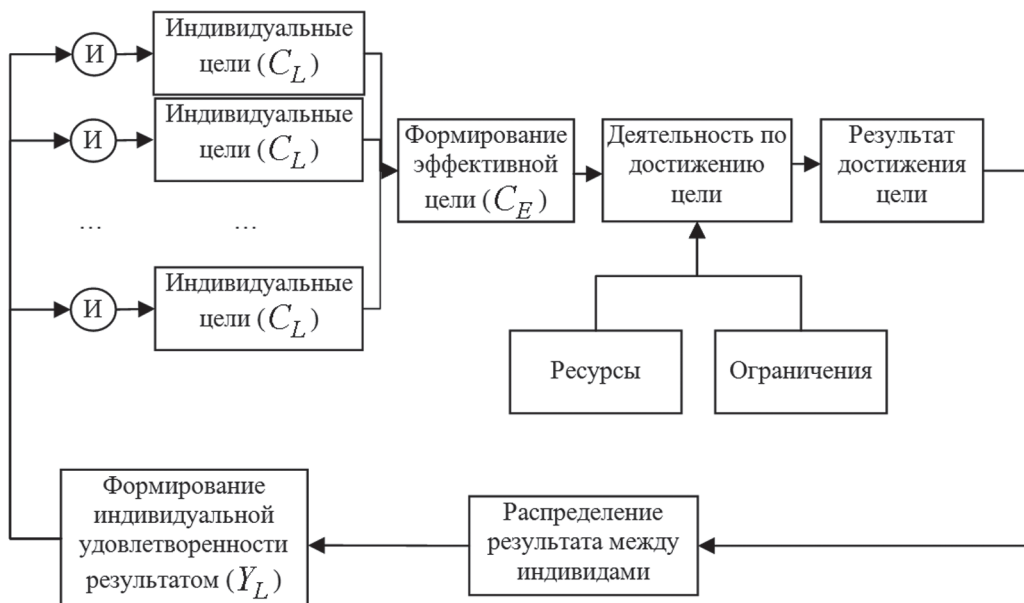


Рис. 1. Схематическое представление процесса формирования и достижения целей СЭС

где  $D$  – функция дохода;  $n$  – количество индивидов;  $C_E$  – эффективная цель СЭС;  $C_{L_i}$  – индивидуальная цель  $i$ -го элемента СЭС.

Эффективная цель формируется из пространства индивидуальных целей (3), само же пространство образуется из объединения целей каждого индивида, вне зависимости от количества и качества состояний в индивидуальных целях, всегда можно сформировать  $n$ -мерное пространство, где каждое состояние будет иметь некое положение и количественные оценки всех установленных параметров (2). При формировании эффективной цели следует выделить две процедуры: расширение (5) и усиление (6) целей.

$$C_{L_1} \cup C_{L_2} \cup \dots \cup C_{L_n}, \quad (5)$$

где  $n$  – количество индивидов.

В соответствии с условием формирования пространства целей (5), ряд целей будут накладываться друг на друга, тем самым усиливая однородность целей и важность достижения данного состояния для эффективной цели. Данную особенность можно выявить при пересечении индивидуальных целей (6). Иногда проще осуществлять попарное сравнение (фиксирование пересечение попарно) (7).

$$C_{L_1} \cap C_{L_2} \cap \dots \cap C_{L_n}, \quad (6)$$

$$C_{L_1} \cap C_{L_2}, C_{L_1} \cap C_{L_3}, C_{L_2} \cap C_{L_3}, \dots \quad (7)$$

Состояния с высокой однородностью требуют меньше затрат на реализацию потребностей для каждого отдельного индивида.

## 2. Формирование индивидуальных целей и общественное целеобразование для государственных СЭС

Целеобразование для общества является одним из важнейших вопросов. Как нити формируют канат, так и цели каждого индивида формируют цель общества. Можно сформулировать закономерность: чем более схожи цели (потребности) элементов системы, тем выше ее устойчивость.

Перед государством, как формой организации общества, стоит дилемма. С одной стороны, для обеспечения устойчивости государственной СЭС необходимо сформировать единообразие целей каждой группы, каждого индивида, что потребует силовых методов для подавления собственных целей индивидов, и вызовет нарастание напряженности в обществе, что снизит устойчивости СЭС. С другой – обеспечить удовлетворение каждой индивидуальной цели элементов системы нет возможности, так как количество ресурсов, необходимых для достижения целей, стремится к бесконечности.

На международном и государственном уровнях проблема целеобразования решается посредством формулирования концепции функционирования системы. Например, концепция экономического

роста и обогащения. Другими словами, люди формируют свои цели на основе критерия: получить максимальную выгоду (чаще всего в денежно выражении). Целью государства является увеличение экономических показателей (ВВП, ВНД и прочее), соответственно, целью групп (предприятий, юридических лиц) – максимизация прибыли, а индивидов – увеличение личного дохода и благосостояния.

Альтернативой этой концепции является концепция устойчивого развития, в основе которой лежит принцип разумной достаточности потребляемых благ и последовательного (устойчивого) повышения их разнообразия, уровня и качества за счет интенсификации и интеллектуализации процесса производства.

Способами привития нравственных норм поведения членов общества, ориентированных на **разумную достаточность** потребления, всегда выступали средства культуры: театральные постановки, различные мероприятия, художественная литература, средства массовой информации (СМИ), кинофильмы, мультипликация. На этом редко акцентируют внимание, но существенное влияние на эти факторы оказывают образование, научные исследования (научная литература), мнение экспертов или уважаемых личностей общества. Они формируют некие причинно-следственные связи, предлагая или расширяя варианты поведения, они создают поведенческие стереотипы (пространство целей и траектории их достижения), которые индивид мог ранее и не рассматривать как возможную альтернативу. Это не означает, что индивид осуществит выбор именно этой альтернативы, но как вариант она уже существует.

Чаще всего его используют производители для позиционирования и продвижения товаров и услуг, формируя новый спрос, новые цели среди индивидов общества, следовательно, изменяя его структуру и общую цель. Если речь идет о транснациональных корпорациях (ТНК), возникает факт воздействия чужеродной культуры и конкурирующих государств. Вот почему, обсуждаемая в последнее время проблема информационной безопасности имеет очень важное значение для сохранения устойчивости государственной СЭС.

Целеобразование – сложный, динамический процесс, который вбирает в себя желания, мечты, мотивы и предрасположенность индивидов, обобщение целей при формировании групп и общества, а также воздействие государства при организации стремлений повысить однообразие целей.

Цели индивида переменчивы, неустойчивы, быстро теряют актуальность вне зависимости, были ли они достигнуты. И все же, такие цели являются образующими элементами процесса целеобразования и формирования цели общества.

Формирование индивидуальных целей происходит под воздействием следующих факторов:

- социального положения, которое человек занимает на момент формирования цели;
- концептуальной цели государства, которая была установлена на момент формирования цели;
- влияния других индивидуальных целей, с которыми человек сталкивался до, либо в момент формирования цели;
- окружающей среды как социальной, так и экологической, т.к. ареал обитания оказывает существенное влияние на стремления, цели и потребности;
- образования и воспитания.

Общественные цели формируются как цели множества социальных групп. Индивидуальная цель формирует социальную группу, но не оказывает прямого воздействия на цели общества. Это происходит из-за того, что цели групп более устойчивы и ограничены, а для достижения цели необходимо время. Каждому индивиду, в зависимости от того, к какой группе он относится, обществом предписывается его социальная роль: цели, поведенческие стереотипы, потребности и траектории их достижения. Это не означает, что человек не имеет права установить для себя иные цели, но такой факт будет воспринят крайне негативно всем обществом, а не только одной социальной группой. Зачастую результатом является исключение человека из социальной группы. На практике это будет означать социальную изоляцию.

Формирование социальных групп и распределение социальных ролей происходит под воздействием следующих факторов:

- концептуальной цели государства, которая была установлена на момент формирования цели;
- существующих социальных групп и социальных ролей;
- индивидуальных целей, которые могут полностью изменить социальные роли, либо сформировать новую социальную группу.

Государственные цели отличаются своей консервативностью. В отличие от индивидуальных целей, которые недолговечны, государственная должна просуществовать не одно поколение. Частая смена приведет к потере устойчивости. Вот почему, когда говорят о государственной цели, употребляют понятие концептуальная цель. Данная цель, хотя и формируется на основе целей общественных групп и косвенно индивидуальных целей, оказывает весьма существенное давление на выбор целей индивидов, на формирование социальных групп и установление требований для социальных ролей. По сути, концептуальная цель – это аккумуляция всех целей общества, всех стремлений индивидов, прошлых и будущих. Она определяет дальнейшее развитие культуры, науки, взаимоотношений.

Достаточно часто общественные группы дублируют друг друга и по целям, и по социальным ролям. Кроме того, их недолговечность усложняет формирование общей цели и распознавание перспективных направлений развития, поэтому государство искусственно объединяет социальные группы в социальные институты или общественные институты. Следует подчеркнуть, что социальные институты – это искусственное обобщение социальных групп, их основная функция заключается в сборе и аккумулировании информации.

В этом заключается дилемма: разнообразие индивидуальных и групповых целей обеспечивает высокую приспособляемость и живучесть по отношению к случайным возмущениям, но обеспечивает низкую сопротивляемость целенаправленному вредоносному воздействию других систем. При столкновении интересов верх одерживает система с более высоким единообразием целей.

### 3. Формирование количественной оценки устойчивости СЭС

Задание допустимого пространства состояний СЭС означает, что по всем критическим характеристикам СЭС ( $\langle h_{i,j} \rangle$ ,  $i = \overline{1,3}$  – номер элемента СЭС,  $j = \overline{1,n}$  – номер локальной характеристики  $i$ -го элемента) заданы ограничения вида:

$$\begin{aligned} h_{i,j}^H &\leq h_{i,j} \leq h_{i,j}^B; \\ h_{i,j} &= h_{i,j}^D, \end{aligned} \quad (9)$$

где  $H$ ,  $B$ ,  $D$  – соответственно индексы нижнего, верхнего и допустимого значений локальных характеристик состояния СЭС.

Каждое из неравенств или уравнений (9) определяет локальную линейную или нелинейную границу, а их совокупность – некоторую область в  $n$ -мерном пространстве характеристик. Это не исключает возможности объединения нескольких характеристик в функционально связанные группы. В такой интерпретации состояние каждой конкретной СЭС может быть представлено в виде многомерной точки в допустимой области функционирования. Тогда кратчайшее расстояние от точки, представляющей состояние системы, до границы допустимой области может быть интерпретировано как количественный показатель устойчивости системы. Каждая локальная характеристика определяет какую-либо границу допустимого пространства, а их функционально связанная группа – какой-либо фрагмент границы допустимой области. Тогда расстояние до этого фрагмента границы от точки фактического состояния системы характеризует социальную, экономическую, экологическую или любую другую устойчивость системы.

С учетом сказанного, характеристика запаса устойчивости СЭС по любой локальной

характеристике будет определяться в натуральных показателях по формуле

$$\Delta h_{ij} = h_{ij}^F - h_{ij}^H, \quad (10)$$

где  $H, F$  – соответственно граничное и фактическое значение характеристики. В относительных показателях –

$$U_{ij} = \frac{\Delta h_{ij}}{h_{ij}^B - h_{ij}^H} \cdot 100\%. \quad (11)$$

Более сложно формируется оценка устойчивости по функционально связанной группе показателей. В этом случае предлагается оценивать значение устойчивости по безразмерному показателю вида

$$U_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} h_{ij}^N, \quad (12)$$

где  $a_{ij}$  – безразмерные показатели относительной важности  $i$ -й характеристики при условии, что  $0 \leq a_{ij} \leq 1, \sum_{j=1}^n a_{ij} = 1$ ;  $h_{ij}^N$  – нормализованное значение  $i$ -й локальной характеристики СЭС.

Для нормализованных локальных характеристик должны выполняться следующие условия [7]: безразмерность; ограниченный, одинаковый для всех интервал возможных значений  $[0,1]$ ; инвариантность к направлению доминирования (min, max); неотрицательность.

Удовлетворение всех перечисленных требований обеспечивается моделью нормализации вида:

$$h_{ij}^N = \frac{h_{ij}^F - h_{ij}^H}{h_{ij}^B - h_{ij}^H} = \frac{\Delta h_{ij}}{h_{ij}^B - h_{ij}^H}. \quad (13)$$

Значение  $a_{ij}$  (12) определяют экспертным путем или методом компараторной идентификации [8]. Показатель устойчивости  $U$  изменяется в интервале от  $[0,1]$  и непосредственно характеризует запас устойчивости СЭС по любой группе параметров или в целом.

Помимо описанного подхода, устойчивость СЭС более высокого уровня можно оценивать, опираясь на значения устойчивости элементов, которые входят в состав такой СЭС. Далеко не всегда есть возможность достоверно и в полном объеме оценить характеристики сложных объектов, и чем масштабней СЭС, тем выше вероятность возникновения и накопления погрешности в определении как значений характеристик, так и их весовых коэффициентов

Другая особенность критерия (12) заключается в возможности полной компенсации одних показателей другими. Это означает, что если по некоторым характеристикам запас устойчивости  $U_{ij} = 0$ , общая оценка (12) будет положительной. Во избежание такой ситуации предлагается использовать альтернативную мультипликативную оценку вида

$$\bar{U}_i = \prod_{j=1}^n U_{ij}, \quad (14)$$

однако необходимо учитывать, что мультипликативные оценки в принципе не позволяют учесть различную значимость локальных характеристик. Этот недостаток можно преодолеть, применив аддитивно-мультипликативную оценку устойчивости сложных СЭС вида

$$\bar{U}_0 = \sum_{i=1}^m b_i \bar{U}_i. \quad (15)$$

где  $b_i$  – весовые коэффициенты, которые характеризует степень влияния устойчивости  $i$ -го элемента на устойчивость вышестоящей СЭС. При этом должны выполняться следующие требования:  $0 \leq b_i \leq 1, \sum_{i=1}^m b_i = 1$ , где  $n$  – число элементов СЭС.

### Выводы

Концепция устойчивого развития, которая обобщает показатели социальной, экономической и экологической сферы, направлена на устранение гипертрофированного перевеса приоритетов развития в сторону экономических факторов, что вылилось в концепцию экономического роста. Результатом стало исчерпывание практически всего запаса устойчивости мировой СЭС. Легкодоступные ископаемые ресурсы на грани истощения, восстанавливающиеся ресурсы (атмосферный воздух, грунтовые воды, плодородные почвы) резко снижают свои характеристики, но все же главной потерей за этот период являются потери в социальной сфере. Основным показателем благополучия граждан является их здоровье. Индекс здоровья населения падает даже в экономически развитых странах. Отмечаются рост аллергических реакций, хронических и профессиональных заболеваний, приобретенной и врожденной инвалидности и прочее. На фоне резкого снижения доли экономически активного населения в общей численности необходимо отметить снижение и качественных характеристик: уровня образования, квалификации, преимущества.

Реализация концепции устойчивого развития связана с планомерной, кропотливой воспитательной образовательной работой по изменению общественных, групповых и личных социальных приоритетов и предпочтений.

**Список литературы:** 1. Петров, Э.Г. Роль, задачи и методы государственного управления при реализации концепции устойчивого развития [Текст] / Э.Г. Петров, Е.В. Губаренко // Бионика интеллекта. – 2011. – №3(77). – С. 60-64. 2. Петров, Э.Г. Методы и инструментальные средства систем поддержки принятия решений при организационном управлении социально-экономическими системами [Текст] / Э.Г. Петров, Е.В. Губаренко // Бионика интеллекта. – 2010. – №3(74). – С. 26-36. 3. Глушков,

В.М. Введение в АСУ [Текст] / В.М. Глушков. — изд.2-е, исправленное и дополненное. — К.: Техника, 1974. — 320 с.

4. Згуровский, М.З. Роль инженерной науки и практики в устойчивом развитии общества [Текст] / М.З. Згуровский, Г.А. Статюха // Системні дослідження та інформаційні технології. — 2007. — №1. — С. 19-38.

5. Згуровский, М.З. Системный подход к оценке и управлению устойчивого развития общества [Текст] / М.З. Згуровский, Г.А. Статюха // Системні дослідження та інформаційні технології. — 2007. — №3. — С. 7 — 27.

6. Петров, Э.Г. Проблемы и перспективы международного управления ресурсами на основе квотирования при реализации концепции устойчивого развития мировой социально-экономической системы [Текст] / Э.Г. Петров, Е.В. Губаренко // Бионика интеллекта. — 2011. — №2(76). — С.114-122.

7. Губаренко, Е.В. Методология формирования количественных оценок уровня развития региона [Текст] / Е.В. Губаренко, Н.В. Подмогильный // Вестник ХНТУ. — 2010. — №2(38). — С.76-80.

8. Овезгельдыев, А.О. Синтез и идентификация моделей многофакторного оценивания и оптимизации [Текст] / А.О. Овезгельдыев, Э.Г. Петров, К.Э. Петров. — Киев: «Наукова думка». — 2002. — 164с.

*Поступила в редколлегию 28.11.2011*

УДК 519.81

**Цілі та стійкість соціально-економічних систем при реалізації концепції сталого розвитку** / Е.Г. Петров, Е.В. Губаренко // Біоніка інтелекту: наук.-техн. журнал. — 2012. — № 1 (78). — С. 17-22.

Приведена схематична послідовність появи індивідуальних, групових суспільних цілей, а також можливі шляхи їх досягнення. Наводиться аналіз процесу досягнення цілей в умовах обмежених ресурсів. Наводиться метод розрахунку стійкості за об'ємом використання ресурсів та рівня сприйняття індивідом результатів функціонування соціально-економічної системи. Наведена модель формування кількісних оцінок стійкості системи.

Л. 1. Бібліогр.: 8 найм.

UDK 519.81

**The purposes and stability of social and economic systems at realization of the concept of the sustainable development** / E.G. Petrov, E.V. Gubarenko // Bionics of Intelligence: Sci. Mag. — 2012. — № 1 (78). — P. 17-22.

The schematic sequence of occurrence of the individual, group and public purposes, and as possible ways of their generalization is presented. Process of achievement of the purposes in the conditions of the limited resources is analysed. The method of definition of stability on volume of consumed resources and level of satisfaction of individuals from achievement of overall aims of social and economic systems is offered. The model of formation of quantitative estimations of stability of systems is offered.

Fig. 1. Ref.: 8 items.