

УДК 004.65

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ СРЕДОЙ

Л. З. ФАТХУЛЛИНА¹, Л. В. ШАБАЛТИНА²

¹fathullina@mail.ru, ²larisashabaltina@gmail.com

ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет» (УГАТУ)

Поступила в редакцию 15 сентября 2014 г.

Аннотация. Рассматривается решение проблемы формирования инновационной среды регионов, основанное на проектировании системы управления инновационной средой социально-экономической системы как совокупности модели инновационного потенциала и алгоритмической модели управления человеческим капиталом, построенной на основе кибернетического и модельного подходов, что в теоретическом и инструментально-методическом аспекте является актуальным, как с научной, так и с практической точки зрения.

Ключевые слова: инновационная среда; инновационный потенциал; система управления; модель объекта управления; алгоритм управления человеческим капиталом.

ВВЕДЕНИЕ

В современных экономических условиях, характеризующихся мировым финансовым кризисом и снижением экономического роста, инновационное развитие является ключевым фактором устойчивого развития национальной экономики России. Важную роль в решении задачи играют не только процессы совершенствования научно-технической базы и формирования инновационной среды, но и создание значимых конкурентных преимуществ на основе использования потенциала человеческих ресурсов.

Опыт развитых стран показывает, что экономический рост страны обусловлен воздействием таких факторов, как человеческий ресурс и инновационный потенциал. В этих условиях традиционные факторы экономического роста – накопление капитала, научно-технический прогресс и производительность труда – должны рассматриваться во взаимосвязи с человеческим капиталом и инновационным потенциалом.

Научная актуальность проблемы состоит в том, что инновационное развитие возможно только на основе формирования соответствующей инновационной среды. Поэтому назревшей необходимостью, как в научном, так и в практическом плане является разработка системы управления инновационной средой, применение которой будет способствовать решению задач, обеспечивающих эффективное инновационное развитие регионов и страны в целом.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ СРЕДОЙ

Работы российских и зарубежных авторов, связанных с исследованием инновационной среды, группируются вокруг основных концепции формирования инновационной среды: группа европейских ученых GREMI (инновационная среда как категория институциональной экономической теории), R. Boschma (концепция «близости ...») [1], J. Kolehmainen («агломерации» в рамках кластерной теории) [2], Jenson J. Ole («концепция социального капитала») [3], Lu Xingqi, Zhang Hongle (индикаторы оценивания уровня развития инновационной среды через показатели качества жизни населения) [4].

Очевидным, на наш взгляд, является то, что инновационную среду необходимо рассматривать как социально-экономическую систему, состоящую из совокупности определенных элементов, формирующих предпосылки для развития экономического роста на основе инноваций.

В рамках такого подхода особое внимание уделяется факторам формирования инновационной среды: человеческому капиталу и инновационному потенциалу.

С позиций системного анализа «инновационная среда» – это система взаимосвязанных социально-экономических подсистем. При этом инновационный потенциал выступает как количественная характеристика инновационной среды, отражающая готовность к ведению инновационной деятельности и способность эффективно использовать любые полезные инновации (патенты, лицензии, ноу-хау, новые технологии и т. д.), созданные человеком [5].

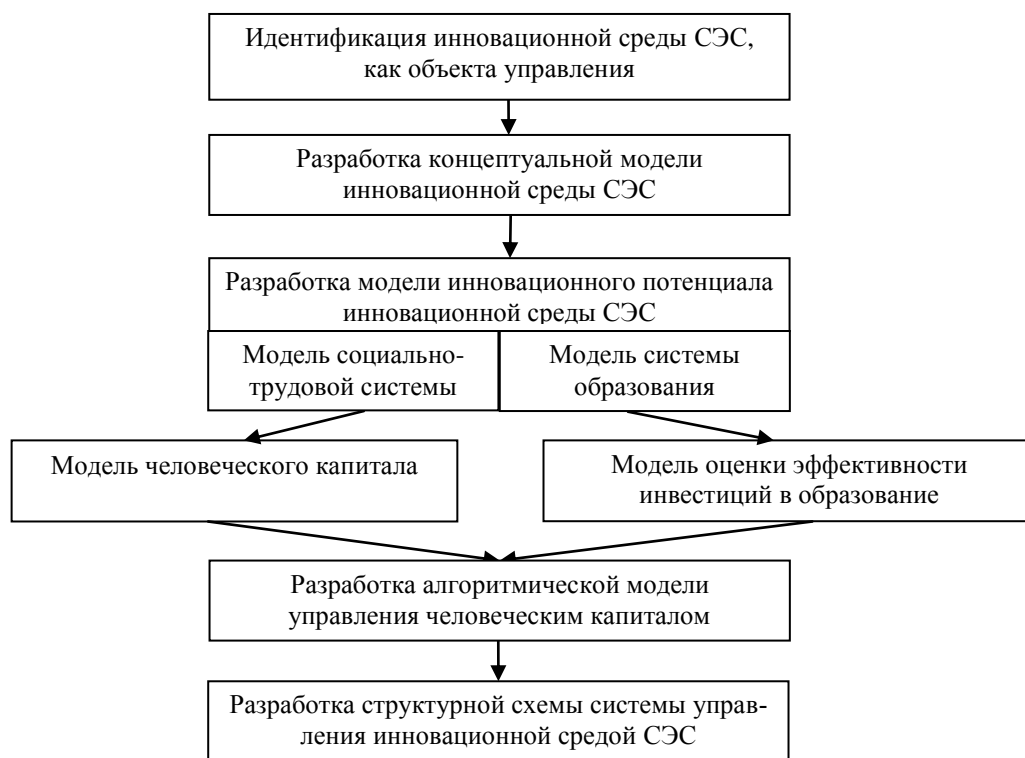


Рис. 1. Этапы проектирования системы управления инновационной средой социально-экономической системы

Существующие подходы к определению инновационной среды неполностью раскрывают экономическую сущность данного понятия, сводя все к производной от объекта деятельности, не указывая количественных характеристик и инструментов управления ее формированием [6].

Для раскрытия нового содержания категории инновационной среды авторы предлагают следующее определение: *инновационная среда – это управляемая социально-экономическая система, параметром состояния которой является инновационный потенциал, формируемый как результат инновационной деятельности и управления человеческим капиталом, с целью обеспечения инновационного развития субъектов.*

Проектирование системы управления инновационной средой социально-экономической системы (СЭС) на основе модельного подхода предполагает «...повышение эффективности функционирования объекта за счет оптимизации его показателей, что подразумевает: переработку информации о показателях, и принятие на этой основе решения о воздействии и регулировании» [7] и содержит следующие этапы (рис. 1).

Идентификация инновационной среды СЭС предполагает анализ теоретико-методологичес-

ких подходов, уточнение понятия и формирование системы показателей объекта управления. Это, в свою очередь, служит базой для разработки модели инновационного потенциала инновационной среды СЭС. Заключительным этапом алгоритма является разработка структурной схемы системы управления инновационной средой СЭС, которая отражает цели управления.

В концептуальную модель инновационной среды социально-экономической системы заложено представление о ней как основной производительной единице макроэкономической системы, создаваемой совокупностью подсистем для трансформации ресурсов в инновационные продукты и услуги. Инновационный потенциал отражает готовность к ведению инновационной деятельности и способность эффективно использовать любые полезные инновации, созданные человеком.

В оценке инновационного потенциала до сих пор нет однозначной и общепринятой методики. В частности, предлагается использовать очень ограниченный круг показателей, который к тому же не учитывает:

- состояние и использование основного капитала и информационно-коммуникационных технологий;

• различия между влиянием компонентов с низкими и высокими значениями;

• не обеспечивает сопоставимость показателей.

Предлагаемая авторами модель имеет следующие дополнения:

• расширен перечень показателей (табл. 1) помеченных «* – добавлено автором»;

• для определения инновационного потенциала инновационной среды СЭС сформирована система показателей, характеризующих отдельные его компоненты, для расчета которых возможно использование данных государственной статистики [6].

Вышесказанное дало возможность сформировать систему показателей инновационного потенциала ИС СЭС как основу модельного подхода (табл. 1).

На базе сформированной системы показателей разработана модель инновационного потенциала инновационной среды СЭС (рис. 2), которая позволяет идентифицировать инновационную среду СЭС как совокупность потенциалов.

Инновационный потенциал инновационной среды СЭС определяется из соотношения:

, (1)

где – инновационный потенциал инновационной среды социально-экономической системы; – индекс человеческого капитала; – производственно-технический потенциал; – научный потенциал; – финансово-экономический потенциал; – информационный потенциал; – весовой коэффициент.

На основе сформированной системы показателей, отражающей наиболее существенные стороны функционирования человеческого капитала (табл. 1 пп. 1.1–1.5), разработана модель человеческого капитала (ЧК), с выполнением ряда этапов (рис. 3).

Анализ существующих в мировой практике методов и моделей оценки эффективности инвестиций в образование, методов сравнительного анализа показателей эффективности позволил сформировать систему показателей, на базе которой разработана методика оценки эффективности инвестиций в образование [8] (табл. 2, рис. 4).

Таблица 1

Система показателей инновационного потенциала инновационной среды СЭС

Группа показателей	№ показателя	Показатели (* – добавлено автором)
1. Показатели, характеризующие человеческий капитал (ЧК)	1.1.	Доходы населения (ВРП, численность населения);
	1.2.	Здоровье населения (естественный прирост, ОПЖ);
	1.3.	Образование населения(численность учащихся и выпускников всех уровней образования на 1000 чел.) *;
	1.4.	Инвестиции в человеческий капитал (затраты консолидированных бюджетов на образование и здравоохранение *); – численность персонала занятого НИР, с учеными степенями и без *;
	1.5.	– численность персонала с высшим профессиональным образованием (вуз) и с послевузовским образованием*.
2. Показатели, характеризующие производственно-технический потенциал (ПТП)	2.1.	Производительность труда*;
	2.2.	Фондоотдача;
	2.3.	Фондовооруженность (степень оснащенности);
	2.4.	Число созданных передовых производственных технологий *;
	2.5.	Число используемых передовых производственных технологий *.
3. Показатели, характеризующие научный потенциал (НП)	3.1.	Число поданных патентных заявок;
	3.2.	Число выданных охранных документов на изобретения и научные модели.
4. Показатели, характеризующие финансово-экономический потенциал (ФЭП)	4.1.	Объем инвестиций в основной капитал *;
	4.2.	Объем внутренних затрат на научные исследования и разработки;
	4.3.	Затраты на технологические инновации;
	4.4.	Объем инновационных товаров, работ, услуг.
5. *Показатели, характеризующие информатизацию (ИП)	5.1.	Число организаций, использующих ИКТ *;
	5.2.	Число организаций, использующих спец. программы*;
	5.3.	Затраты на ИКТ *.



Рис. 2. Модель инновационного потенциала инновационной среды СЭС



Рис. 3. Модель человеческого капитала

Таблица 2

Система показателей методики оценки эффективности инвестиций в образование

Группа показателей	№ показателя	Показатели
1. Показатели, характеризующие систему образования	1.1.	Состав занятого населения по уровням образования;
	1.2.	Численность занятых в экономике;
	1.3.	Численность учащихся по всем уровням образования;
	1.4.	Суммарные затраты на обучение по количеству учащихся, по всем уровням образования.

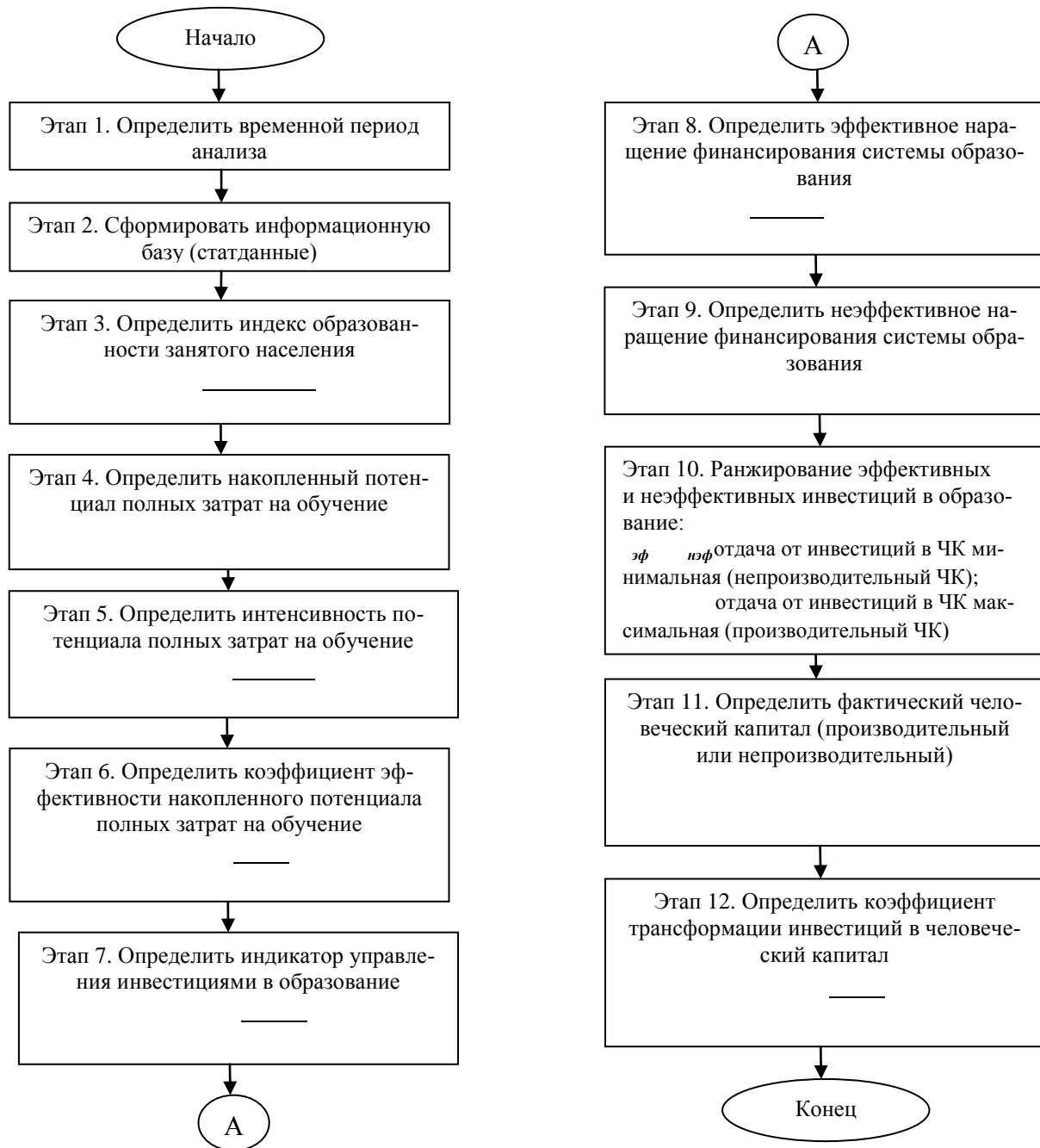


Рис. 4. Методика оценки эффективности инвестиций в образование

Сейчас управление инновационным развитием осуществляется на уровне управления инновационной деятельностью через:

- обеспечение использования средств на развитие инновационной деятельности;
- мониторинг и анализ состояния инновационной деятельности;
- создание условий для увеличения и реализации промышленного и научно-технического потенциала;
- организацию работ во взаимодействии с работодателями и образовательными учре-

ждениями по изучению потребности инновационной сферы в квалифицированных кадрах.

Таким образом, инновационное развитие характеризуется технократическим подходом к управлению, который ставит во главу угла достижение максимума задаваемых инновационных показателей, а инновационная среда СЭС рассматривается как устройство по переработке ресурсов и получению инновационной продукции, а также не учитывает человеческий капитал, что снижает возможность участия человека в процессе инновационной деятельности и уровень квалификации занятого населения, а это

разрушает обратную связь в системе управления инновационной средой СЭС, и разбивает процесс ее формирования на отдельные, не связанные между собой фрагменты.

Все это характеризует существующую систему управления инновационной средой СЭС как систему с разомкнутым контуром, которая имеет ограниченный перечень контрольных показателей.

Предложенная нами система управления инновационной средой СЭС является замкнутой системой и имеет петлю обратной связи – что достигается за счет управления человеческим капиталом, который оказывает определяющее влияние на степень сформированности инновационной среды СЭС.

Ключевым инструментом проектирования инновационной среды СЭС, обеспечивающим положительную и отрицательную обратную связь, является разработанная алгоритмическая модель управления человеческим капиталом (рис.5), так как построение системы управления инновационной средой СЭС с замкнутым контуром означает исполнение алгоритма последовательного мониторинга и контроля базовых показателей человеческого капитала, как характеристики кадрового ресурса, для формирова-

ния и эффективного функционирования инновационной среды СЭС.

Таким образом, необходимым условием эффективного управления инновационной средой СЭС является наличие обратной связи, сигнализирующей о достигнутом результате. Замкнутость обеспечивается через контур прямой и обратной связи. На основании этой информации корректируется мера управляющего воздействия на инновационную среду СЭС и ее подсистемы. Результатом воздействия частных моделей на предметную функцию является возникновение положительной обратной связи, при которой изменение управляемого показателя приводит к такому изменению входных параметров, которое способствует его росту.

Положительная обратная связь – это источник роста инновационного потенциала ИССЭС, но если он неконтролируемый, то система в конце концов разрушается, и ее необходимо уравновесить петлей отрицательной обратной связи. Уравновешивающим фактором является результативный показатель эффективности инвестиций в образование – накопленный потенциал полных затрат на образование за счет снижения интенсивности его накопления.

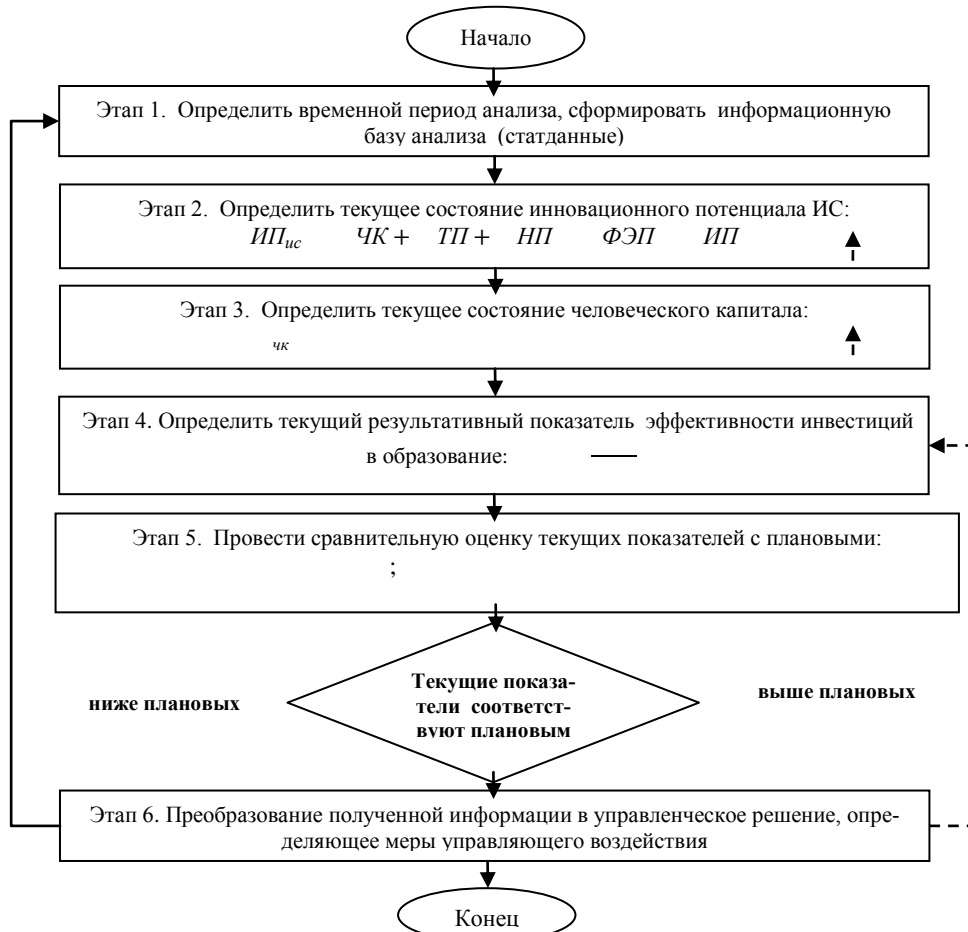


Рис. 5. Алгоритмическая модель управления человеческим капиталом

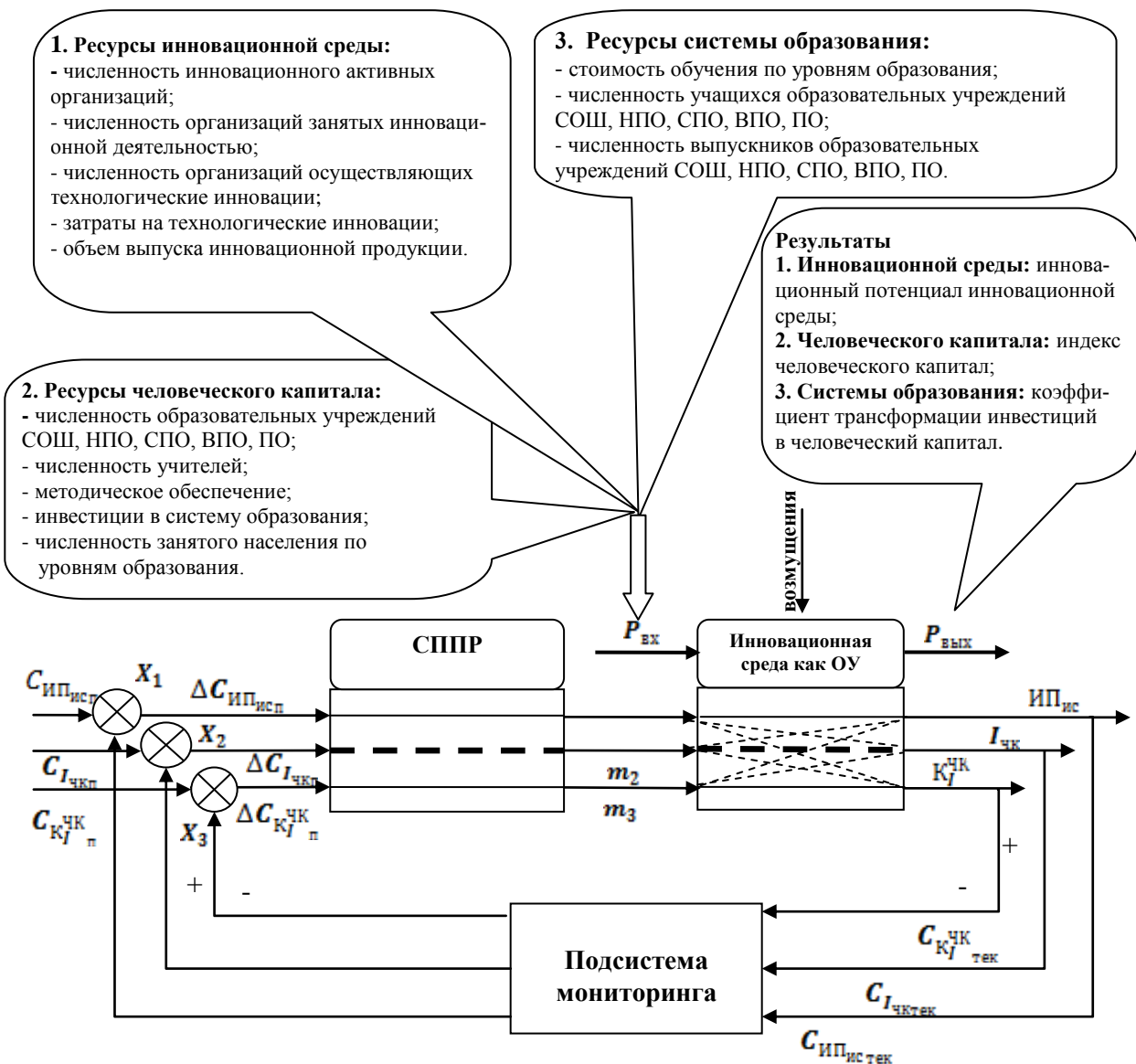


Рис. 6. Обобщенная структурная схема системы управления инновационной средой СЭС

Система управления инновационной средой СЭС состоит из трех подсистем: управление инновационным потенциалом инновационной среды СЭС; управление человеческим капиталом; управление эффективностью инвестиций в образование (рис. 6), где: цель управления – формирование инновационной среды субъекта;

- показатели (ресурсы), формирующие инновационную среду СЭС и ее подсистемы;
- результаты формирования инновационной среды и ее подсистем;
- мера управляющего воздействия системы поддержки принятия решения на показатели инновационной среды и ее подсистемы;
- текущее состояние инновационного потенциала инновационной среды;
- текущее состояние индекса человеческого капитала;

- плановое значение $ис$;
- плановое значение $чк$;
- оценочный блок состояния $ис$;
- оценочный блок состояния $чк$;
- отклонение текущего состояния от планового;
- отклонение текущего состояния от планового;
- отклонение текущего состояния от планового.

Появился новый контур положительного и отрицательного влияния в системе управления инновационной средой СЭС, в котором интенсивность накопления потенциала полных затрат на образование влияет на состояние инновационного потенциала инновационной среды СЭС.

Уравновешивающим фактором, обеспечивающим обратную отрицательную связь, является накопленный потенциал полных затрат на образование за счет снижения интенсивности его накопления, на основе применения в расчете рыночной ставки, доходности. Чем ниже процентная ставка, тем ниже интенсивность накопления потенциала и выше инновационный потенциал инновационной среды СЭС, и соответственно наоборот.

Влияние скорректированного управляющего воздействия будет более стабильное, так как случайные изменения входных параметров системы (и, соответственно, колебания выходных показателей) будут в значительной степени скомпенсированы. Контроль показателя системы управления инновационной средой СЭС основан на снижении интенсивности накопленного потенциал полных затрат на образование.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В полученных результатах содержатся разработки, имеющие существенное значение для инновационного развития страны, и могут использоваться как инструмент совершенствования управления инновационной средой СЭС:

- алгоритмическую модель управления человеческим капиталом можно использовать для практического осуществления самооценки и сравнительной оценки субъектов при разработке стратегии развития человеческого капитала органами государственного управления (министерство образования и министерство труда и социального развития);
- система управления инновационной средой СЭС может быть использована для повышения обоснованности принятия управленческого решения в процессе конкурсного отбора субъектов, претендующих на финансирование (министерство промышленности и инновационного развития).
- система управления инновационной средой СЭС позволяет в дальнейшем создать информационную модель системы управления инновационной средой СЭС.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Boschma R.** "Proximity and Innovation: A critical assessment," *Regional Studies*, no. 39 (1), pp. 61-74, 2005.
2. **Kolehmainen J.** "Territorial agglomeration as a local innovation environment the case of a digital media agglomeration in Tampere, Finland," in *Massachusetts Institute of Technology, Special working paper series on local innovation systems*, pp. 25-29, 2002.
3. **Jenson J. Ole.** "Networks as a tool for urban sustainable development," in *Proc. Int. Conf. on Innovation, Sustainability and Policy*, pp. 5, Munich, 23-25 May, 2004.

4. **Lu Xingqi, Zhang Hongle.** *The Study of City Technology Innovation Environment Construction in the View of System Management*. Available: <http://www.seiofbluemountain.com/upload/product/200910/2008glhy10a12.pdf>[Online].

5. **Шабалтина Л. В., Фатхуллина Л. З.** Факторы роста инновационного потенциала региона// Вестник ВЭГУ. 2011. № 2 (52). С. 61-68. [[L. V. Shabaltina, L. Z. Fathullina, "Growth factors innovative potential of the region," (in Russian), *Vestnik VEGU*, no. 2 (52), pp. 61-68, 2011.]]

6. **Шабалтина Л. В.** Формирование инновационного потенциала региона// Вестник УГАТУ. 2013. Т. 17, № 1 (54). С. 170-176. [[L. V. Shabaltina, "Formation of innovative potential of the region," (in Russian), *Vestnik UGATU*, vol. 17, no. 1 (54), pp. 170-176, 2013.]]

7. **Мустаев И. З.** Инноватика: учеб. пособие. Уфа: УГАТУ, 2009. 180 с. [[I. Z. Mustaev, *Innovation: Tutorial* (in Russian). Ufa: UGATU, 2009.]]

8. **Шабалтина Л. В., Фатхуллина Л. З.** Методология оценки инновационного потенциала по фактору образования// Вестник УГАТУ. 2010. Т. 14, № 5(40). С. 233-242. [[L. V. Shabaltina, L. Z. Fathullina, "Assessment methodology innovation capacity by a factor of education," (in Russian), *Vestnik UGATU*, vol. 14, no. 5 (40), pp. 233-242, 2010.]]

ОБ АВТОРАХ

ФАТХУЛЛИНА Ляля Закиевна, проф. каф. управления инновациями. Дипл. инж.-экон. (УАИ, 1974). Канд. экон. наук (МАИ, 1984). Иссл. в обл. рег. экономики, стратегич. анализа, модернизация экономики.

ШАБАЛТИНА Лариса Владимировна, доц. каф. управления инновациями. Дипл. экон.-менеджер (УГАТУ, 2007), преп. технологии и предпринимательства (СГПА, 1999). Канд. экон. наук (УГАТУ, 2013). Иссл. в обл. человеческого капитала, формирования инновационной среды, инновационного развития.

METADATA

Title: Control system design innovation environment Socio-economic system.

Authors: L. Z. Fathullina¹, L. V. Shabaltina².

Affiliation: Ufa State Aviation Technical University (UGATU), Russia.

Email: ¹fathullina@mail.ru, ²larisashabaltina@gmail.com.

Language: Russian.

Source: Vestnik UGATU (scientific journal of Ufa State Aviation Technical University), vol. 19, no. 1 (67), pp. 254-261, 2015. ISSN 2225-2789 (Online), ISSN 1992-6502 (Print).

Abstract: The article deals with the problem of providing an innovative environment regions, based on the design of the control system of the innovative environment of socio-economic system, through the prism of human capital, which in theoretical and instrumental methodological aspect is relevant both from a scientific and practical point of view.

Key words: innovation environment; innovation potential; management system; management object model and the algorithm of human capital management.

About authors:

FATHULLINA, Lala Zakievna, Prof., Dept. innovation management. Dipl. engineer-economist (UAI, 1974). Cand. ehkon. Sci. (UGATU, 1984).

SHABALTINA, Larisa Vladimirovna, Associate Professor, Dept. innovation management. Dipl. Economist Manager (UGATU, 2007), Ven. Technology and Enterprise Development (SGPA, 1999) Cand. Econ. Sci. (UGATU, 2013).