

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРЯМОГО ВЫЯВЛЯЮЩЕГО МЕХАНИЗМА ДЛЯ ЗАДАЧИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ИННОВАТОРА И ИНВЕСТОРА В СИСТЕМЕ ИННОВАЦИОННОГО ИНВЕСТИРОВАНИЯ*

А.О. ГУРТУЕВ, Е.Г. ДЕРКАЧ, Ф.А. МАМБЕТОВА

Институт информатики и проблем регионального управления –
филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр
«Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук»
360000, КБР, г. Нальчик, ул. И. Арманд, 37-а
E-mail: iipru@rambler.ru

В то время как для традиционных отраслей использование статистических данных является удовлетворительным подходом к проблеме неопределенности, для инновационных проектов данный подход неприменим из-за естественного отсутствия достоверной статистической базы. Практика показывает, что эмпирические механизмы, используемые для инновационных проектов, редко используются для инвестирования в традиционные отрасли и наоборот. В связи с этим возникает проблема разработки эффективного механизма управления системой инновационного инвестирования и вообще – управления инвестированием в условиях неопределенности, несводимой к риску. В работе предложен прямой выявляющий механизм для системы инноватор-инвестор в форме байесовской некооперативной повторяющейся игры с пересчитываемыми выплатами. Получены параметры равновесия для любого периода данной игры. Показано, что равновесие в динамике достигается на основе корректировки априорных оценок инвестора и новатора по правилу Regret Matching.

Ключевые слова: информационная асимметрия, неопределенность, теория игр, ненаблюдаемое поведение, сигнализирование, оппортунизм.

ВВЕДЕНИЕ

В условиях развития экономики, основанной на знаниях, и значительного увеличения инвестиционного горизонта в развитых странах в XXI веке наблюдается бум инвестиций в инновационные проекты нового типа – с высокими затратами и длинными сроками окупаемости. И если для устоявшихся отраслей и рынков часто неявно предполагается, что волатильность внешней среды будет незначительной [1-3], то для инновационных проектов все совершенно иначе. Инвестор должен оценить спрос на будущий, в большинстве случаев еще не сформировавшийся рынок, а также вероятность любых технологических изменений, которые могут критически повлиять на этот будущий рынок. В этих условиях невозможно получить непредвзятые знания о спросе на конкретный инновационный продукт [4-6]. Более того, из-за неопределенности существующих знаний в настоящее время невозможно получить объективную оценку технологического решения, на котором основан инновационный проект [7]. Таким образом, решения основаны на оценочных и неопределенных рассуждениях [8-10].

В связи с этим возникает проблема разработки эффективного механизма финансирования инновационных проектов. В настоящее время множество работ в этой области посвящено проблеме ненаблюдаемых действий. Здесь обычной является интерпретация задачи в терминах неполных контрактов, когда формулируется задача «принципал-агент», и конструируется оптимальный контракт в условиях ненаблюдаемости действий агента [11-15].

Модели «принципал-агент» рассматривают ситуацию, когда у некоторых агентов есть значимая информация, которой нет у других агентов. Чаще всего рассматриваются

* Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований по гранту № 19-010-00376 А

ситуации, когда агенты имеют скрытую информацию об области возможных решений или о некоторых характеристиках предмета договора. Такую ситуацию можно промоделировать игрой с неполной информацией [16-17].

Когда игрок знает свой тип, его стратегия зависит от его типа и от представления о типах других игроков, и для такой игры всегда существует стратегическое равновесие. Если для однократной игры нет разницы, знает ли игрок свой тип точно или имеет некую, отличную от общеизвестной, оценку, то для повторяющейся игры с коммуникацией это уже влияет на стратегию и на получающееся равновесие [18]

МОДЕЛЬ

Опишем ограничения для базовой модели:

1. Существуют три класса агентов: инноваторы (E_i), инвесторы (F_i) и эксперты (X_i).
 2. Существуют три типа проектов: сверхприбыльные (H), среднеприбыльные (M), нулевые (L).
 3. Время t дискретно. В течение одного периода времени t_i происходит один полный период игры «инноватор-инвестор» и один полный период игры «инвестор-эксперт» для каждого проекта. В рамках одного временного периода для каждого проекта сначала проходит период игры «инноватор-инвестор», затем, если потребуется, период игры «инвестор-эксперт». Решения в рамках одной игры принимаются одновременно.
 4. Все агенты имеют полную информацию о сумме и условиях финансирования, экспертной оценке и результатах реализации для всех проектов во всех предыдущих периодах, т.е. вся общая информация является доступной всем агентам.
 5. Инфляции нет.
 6. Института кредитования нет, все агенты имеют начальный бюджет и жесткое бюджетное ограничение.
 7. Новые агенты генерируются независимо от истории в соответствии с некоторым случайным законом (например, марковским процессом).
 8. Каждый непрофинансированный проект представляется хотя бы одному инвестору в каждый период времени t_i . Проект может быть представлен любому количеству инвесторов и любому количеству экспертов в течение одного периода времени.
 9. Представление проекта инвестору и эксперту влечет расходы со стороны соответственно, инноватора и инвестора (no cheap talk).
 10. Инноватор оптимистичен (его априорная оценка типа своего проекта выше его априорной оценки среднего типа проектов в любом множестве проектов, включающих его проект) и риск-нейтрален. Один инноватор может одновременно представлять только один проект.
 11. Инвестор склонен к риску (выпуклая функция ожидаемой полезности).
 12. Эксперт оптимистичен (его априорная оценка качества своей экспертизы выше его априорной оценки среднего качества экспертизы по всей группе экспертов) и риск-нейтрален.
- Стратегии агентов в такой системе представляют собой набор решений относительно следующих величин.

Для инноватора:

- запрашиваемой суммы финансирования (оценка минимальных затрат C_{min} и запрос премиальных затрат C_{extra}). Примем, что оплата труда и иные прямые выгоды, получаемые инноватором в ходе реализации проекта, входят в C_{extra} , а не в C_{min} ;
- участия в расходах C_e (инноватор участвует в расходах по проекту либо не участвует в расходах);
- предлагаемой инвесторам доли в проекте S ;
- априорной оценки вероятности реализации проекта $q < 1$;
- оценки средней стоимости проекта (NPV) в случае успешной реализации v_e ;

- оценки среднего отклонения от стоимости проекта в случае успешной реализации σv_e ;
- оценки времени до успешной реализации проекта t_e .

Для инвестора:

- финансирования проекта (полное финансирование, частичное финансирование с долей s_i , отказ от финансирования);
- торга (торговаться или не торговаться с инноватором);
- априорной оценки вероятности реализации проекта $p < 1$;
- оценки стоимости проекта (NPV) в случае успешной реализации v_i ;
- оценки среднего отклонения от стоимости проекта в случае успешной реализации σv_e ;
- оценки времени до успешной реализации проекта t_e ;
- параметра дисконтирования для неопределенности по времени $r^t < 1$.

Для эксперта:

- оценки типа проекта в виде профиля вероятностей $P = [\rho_h, \rho_m, \rho_l]$, где ρ_i – вероятность того, что тип представленного проекта = I ;
- априорной оценки своей компетенции в виде профиля вероятностей распознавания типа представленного проекта $A = [\lambda_h^h, \lambda_m^h, \lambda_l^h, \lambda_h^m, \lambda_m^m, \lambda_l^m, \lambda_h^l, \lambda_m^l, \lambda_l^l]$, где λ_j^i – вероятность распознать проект типа I как проект типа J ;
- правила итоговой оценки типа проекта в виде отображения комбинации оценки проекта и оценки своей компетенции на множество типов проектов $F(P, A) \rightarrow [H, M, L]$.

В рамках вышеописанной системы ограничений возможно построить эффективный экономический механизм для регулирования системы инновационного инвестирования [19].

Экономический механизм представляет собой набор формальных правил, описывающих функциональную зависимость решений, принимаемых экономическими агентами от информации, известной данным агентам. В этом смысле любой экономический институт может быть описан как некоторый механизм, что делает теорию механизмов подходящей базой как для сравнительного анализа различных механизмов, так и для определения оптимального механизма для задачи регулирования конкретного рынка, так как ограничения стимулов экономических субъектов рассматриваются в любом механизме совместно с ресурсными ограничениями.

В литературе хорошо исследован специальный класс механизмов – прямые выявляющие механизмы, которые представляют собой систему из экономических субъектов с независимыми предпочтениями и посредника (не обязательно обладающего свободой воли), который может общаться с каждым из субъектов конфиденциально и независимо [20]. Механизм действует следующим образом.

Каждый субъект конфиденциально сообщает посреднику свою частную информацию.

После сбора и обработки всех сообщений посредник конфиденциально рекомендует каждому субъекту, какое действие ему предпринять. Рекомендация посредника – это функция от всех сообщений субъектов.

Прямой выявляющий механизм называется совместимым по стимулам, если для каждого экономического субъекта невыгодно ни сообщать ложную информацию о себе, ни отклоняться от рекомендуемого посредником действия при ожидании того, что все остальные субъекты будут так же честны и послушны.

В соответствии с принципом выявления [20-22] для каждого равновесия (в том числе Байеса-Нэша) для любого экономического механизма существует эквивалентный, совместимый по стимулам, прямой выявляющий механизм. Таким образом, наша задача для каждой из подсистем системы инновационного инвестирования («инноватор-инвестор», «инвестор-эксперт») состоит из двух последовательных этапов – анализ прямого выявляющего механизма для данной подсистемы и построение такого механизма для выбранного оптимального равновесия.

МЕХАНИЗМ

Прямой выявляющий механизм, совместимый по стимулам (далее – «выявляющий механизм») $\mu: T_1 \times \dots \times T_n \rightarrow C$ для системы инноватор-инвестор может быть описан следующим образом:

1) набор возможных стратегий S_i для агента (инноватора либо инвестора) i совпадает с набором его возможных типов T_i ;

2) для каждого агента i и каждой пары типов t_i и r_i из T_i выполняется информационное ограничение по стимулам (ограничение неблагоприятного отбора):

$$\sum_{t_{-i} \in T_{-i}} p_i(t_{-i}|t_i) u_i(\mu(t), t) \geq \sum_{t_{-i} \in T_{-i}} p_i(t_{-i}|t_i) u_i(\mu(t_{-i}, r_i), t);$$

3) для посредника m и любой функции $\delta: C \rightarrow C$ (функции выбора из возможных комбинаций действий субъектов) выполняется стратегическое ограничение по стимулам (ограничение морального риска):

$$\sum_{t \in T} p_m(t) u_m(\mu(t), t) \geq \sum_{t \in T} p_m(t) u_m(\delta(\mu(t)), t).$$

Отсюда следует, что такой выявляющий механизм можно построить как Байесовскую бескоалиционную повторяющуюся игру с пересчитываемыми платежами и частично неопределенными *ex interim* типами игроков.

Например, в нормальной форме один период игры инноватор-инвестор выглядит следующим образом (табл. 1):

Таблица 1

ОДИН ПЕРИОД ИГРЫ ИННОВАТОР-ИНВЕТОР

	Support (partial or full, $S = \sum s_i < 1$)	Decline	Bargain ($P^b < 1, 0 < s^b_i < 1, S = \sum s_i + s^b_i < 1$)
Honest – Cost participation (C_e)	$p^* s_i^* v_i - s_i^* (C_{min} + C_{extra} - C_e)$ $q^* (1 - S) v_e - C_e + C_{extra}$	0 0	$P^b [p^* (s_i + s^b_i) v_i - s_i^* (C_{min} + C_{extra} - C_e)]$ $P^b q^* (1 - S - s^b_i) v_e - C_e + C_{extra}$
Honest – Costs already incurred (C_e)	$p^* s_i^* v_i - s_i^* (C_{min} + C_{extra} - C_e)$ $q^* (1 - S) v_e - C_e + C_{extra}$	0 $-C_e$	$P^b [p^* (s_i + s^b_i) v_i - s_i^* (C_{min} + C_{extra} - C_e)]$ $P^b q^* (1 - S - s^b_i) v_e - C_e + C_{extra}$
Honest – No cost participation	$p^* s_i^* v_i - s_i^* (C_{min} + C_{extra})$ $q^* (1 - S) v_e + C_{extra}$	0 0	$P^b [p^* (s_i + s^b_i) v_i - s_i^* (C_{min} + C_{extra})]$ $P^b q^* (1 - S - s^b_i) v_e + C_{extra}$
Fake – Cost participation	$p^* s_i^* v_i - s_i^* (C_{min} + C_{extra} - C_e)$ $-C_e + C_{extra}$	0 0	$P^b [p^* (s_i + s^b_i) v_i - s_i^* (C_{min} + C_{extra} - C_e)]$ $-C_e + C_{extra}$
Fake – Costs already incurred	$p^* s_i^* v_i - s_i^* (C_{min} + C_{extra} - C_e)$ $-C_e + C_{extra}$	0 $-C_e$	$P^b [p^* (s_i + s^b_i) v_i - s_i^* (C_{min} + C_{extra} - C_e)]$ $-C_e + C_{extra}$
Fake – No cost participation	$p^* s_i^* v_i - s_i^* (C_{min} + C_{extra})$ C_{extra}	0 0	$P^b [p^* (s_i + s^b_i) v_i - s_i^* (C_{min} + C_{extra})]$ C_{extra}

где C_{min} – оценка минимальных затрат;

C_{extra} – запрос премиального бюджета, включая оплату труда и иные прямые выгоды, получаемые инноватором в ходе реализации проекта;

C_e – участие в расходах (участвует в расходах, не участвует в расходах);

S – предлагаемая инвесторам доля в проекте;

p, q – априорные оценки вероятности реализации проекта соответственно инвестора и инноватора ($p, q < 1$);

v – ожидание NPV-проекта в случае успешной реализации;

s_i – доля участия в финансировании проекта инвестора i ;

P^b – оценка вероятности успешности торга (того, что инноватор согласится на встречное предложение инвестора);

s^b_i – дополнительные выплаты инвестору i , не влекущие за собой увеличение суммы финансирования проекта (результат торга).

Пересчет априорных оценок p , q происходит по правилу Regret Matching [23], т.е. вероятность того, что по собственной оценке агент будет иметь тип s в период времени $t+1$, равна:

$$\sigma_i^{t+1}(s) = \frac{R^t(s)}{\sum_{s' \in S_i} R^t(s')}$$

где s' – все остальные типы агентов;

$R^t(s) = \max(\alpha^t(s) - \alpha^t, 0)$ – упущенная выгода от того, что агент оценивал свой тип не как s .

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, представленная игровая модель может быть основой для выявляющего механизма в системе инноватор-инвестор. Получены параметры равновесий в любом периоде данной игры в общем виде. Показано, что в зависимости от априорных оценок типа проекта возможно четыре различных равновесия в отдельном периоде игры. Следовательно, используя стратегию пересчета априорных оценок инвестора и инноватора на основе правила Regret Matching, можно получить равновесие для каждой подобной конечной Байесовской игры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Arrow K. Risk Perception in Psychology and Economics // *Economic Inquiry*. 1982. V. 20(1). Pp. 1-9.
2. Blatt J. Investment Evaluation under Uncertainty // *Financial Management*. 1979. V. 8(2). Pp. 66-81.
3. Greenwald B., Stiglitz J., Weiss A. Informational Imperfections in the Capital Market and Macroeconomic Fluctuations // *AER*. 1984. V. 74(2). Pp. 194-199.
4. Bresnahan T., Levin J. Vertical Integration and Market Structure, in: R. Gibbons and D.J. Roberts, ed. *Handbook of Organizational Economics*, Princeton University Press. 2012.
5. Glaeser E., Johnson S., Shleifer A. Coase versus the Coasians // *QJE*. 2001. V. 116 (3). Pp. 853-899.
6. Nunn N. Relationship-Specificity, Incomplete Contracts and the Pattern of Trade // *QJE*. 2007. V. 122 (2). Pp. 569-600.
7. Acharya V.V., Subramanian K. Bankruptcy Codes and Innovation // *The Review of Financial Studies*. 2009. V. 22(12)/ Pp. 4949-4988.
8. Hart O., Moore J. Incomplete Contracts and Renegotiation // *Econometrica*/ 1988. V. 56(4). Pp. 755-785.
9. Seitz M., Watzinger M. Contract Enforcement and R&D Investment // *Research Policy*/ 2017. V. 46(1). Pp. 182-195.
10. Гуртуев А.О., Деркач Е.Г., Иванов З.З. Концепция инновационного процесса как рынка инвестиций с неопределенными типами участников // *Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН*. 2018/ № 1(81). С. 17-20.
11. Gagnepain Ph., Ivaldi M., Martimort D. The Cost of Contract Renegotiation: Evidence from the Local Public Sector // *AER*. 2013. V. 103(6). Pp. 2352-2383.
12. Herweg F., Müller D., Weinschenk Ph. Binary Payment Schemes: Moral Hazard and Loss Aversion // *American Economic Review*. 2010. Vol. 100(5). Pp. 2451-2477.
13. Laffont J.-J., Martimort D. *The Theory of Incentives I: the Principal-Agent Model*. Princeton University Press. 2002.
14. Ross S. The Economic Theory of Agency: The Principal's Problem // *AER*. 1973. V. 63. Pp. 134-139.
15. Гуртуев А.О., Деркач Е.Г., Иванов З.З. Современное состояние исследований в области обеспечения исполнения контрактов в условиях неопределенности в системах инновационного инвестирования // *Известия КБНЦ РАН*. 2016. № 5(73). С. 62-68.

16. *Harsanyi J.* Games with Incomplete Information Played by "Bayesian" Players, I-III. Part I. The Basic Model // *Management Science*. 1967. V. 13. № 3.
17. *Harsanyi J.* Games with Incomplete Information Played by "Bayesian" Players, I-III. Part II. Bayesian Equilibrium Points // *Management Science*, 1968. V. 14. № 5.
18. *Деркач Е.Г., Иванов З.З., Гуртуев А.О.* Моделирование взаимодействия инноватора и инвестора методами теории игр // *Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН*. 2018. № 1(81). 21-27.
19. *Gurtuev A.* Direct incentive-compatible mechanism for innovator-investor bargain in an innovation investment system. XIV International Scientific-Technical Conference "Dynamic of Technical Systems" (DTS-2018) // *MATEC Web Conf*. 226 (2018). 04032.
20. *Myerson R.* Perspectives on Mechanism Design in Economic Theory // *AER*. 2008. V. 98(3). Pp. 586-603.
21. *Gibbard A.* Manipulation of Voting Schemes: A General Result // *Econometrica*. 1973. V. 41. Pp. 587-601.
22. *Groves T. et al. editors.* Information, Incentives, and Economics Mechanisms: Essays in Honor of Leonid Hurwicz. NED: New edition ed., University of Minnesota Press. 1987.
23. *Porter R., Nudelman E., Shoham Y.* Simple search methods for finding a Nash equilibrium // *Games and Economic Behavior*. 2008. V. 63. Pp. 642-662.

REFERENCES

1. Arrow K. Risk Perception in Psychology and Economics // *Economic Inquiry*. 1982. V. 20(1). Pp. 1-9.
2. Blatt J. Investment Evaluation under Uncertainty // *Financial Management*. 1979. V. 8(2). Pp. 66-81.
3. Greenwald B., Stiglitz J., Weiss A. Informational Imperfections in the Capital Market and Macroeconomic Fluctuations // *AER*. 1984. V. 74(2). Pp. 194-199.
4. Bresnahan T., Levin J. Vertical Integration and Market Structure, in: R. Gibbons and D.J. Roberts, ed. *Handbook of Organizational Economics*, Princeton University Press. 2012.
5. Glaeser E., Johnson S., Shleifer A. Coase versus the Coasians // *QJE*. 2001. V. 116 (3). Pp. 853-899.
6. Nunn N. Relationship-Specificity, Incomplete Contracts and the Pattern of Trade // *QJE*. 2007. V. 122 (2). Pp. 569-600.
7. Acharya V.V., Subramanian K. Bankruptcy Codes and Innovation // *The Review of Financial Studies*. 2009. V. 22(12)/ Pp. 4949-4988.
8. Hart O., Moore J. Incomplete Contracts and Renegotiation // *Econometrica*/ 1988. V. 56(4). Pp. 755-785.
9. Seitz M., Watzinger M. Contract Enforcement and R&D Investment // *Research Policy*/ 2017. V. 46(1). Pp. 182-195.
10. Gurtuev A.O., Derkach E.G., Ivanov Z.Z. *Kontseptsiya innovatsionnogo protsessa kak rynka investitsiy s neopredelennymi tipami uchastnikov* [The concept of the innovation process as an investment market with uncertain types of participants] // *Izvestiya Kabardino-Balkarskogo nauchnogo tsentra RAN* [News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences]. 2018. No. 1 (81). Pp. 17-20.
11. Gagnepain Ph., Ivaldi M., Martimort D. The Cost of Contract Renegotiation: Evidence from the Local Public Sector // *AER*. 2013. V. 103(6). Pp. 2352-2383.
12. Herweg F., Müller D., Weinschenk Ph. Binary Payment Schemes: Moral Hazard and Loss Aversion // *American Economic Review*. 2010. Vol. 100(5). Pp. 2451-2477.
13. Laffont J.-J., Martimort D. *The Theory of Incentives I: the Principal-Agent Model*. Princeton University Press. 2002.
14. Ross S. The Economic Theory of Agency: The Principal's Problem // *AER*. 1973. V. 63. Pp. 134-139.

15. Gurtuev A.O., Derkach E.G., Ivanov Z.Z. *Sovremennoye sostoyaniye issledovaniy v oblasti obespecheniya ispolneniya kontraktov v usloviyakh neopredelennosti v sistemakh innovatsionnogo investirovaniya* [The current state of research in the field of contract enforcement under conditions of uncertainty in innovative investment systems] // *Izvestiya KBNTS RAN* [News of the KBSC RAS]. 2016. № 5 (73). Pp. 62-68.
16. Harsanyi J. Games with Incomplete Information Played by "Bayesian" Players, I-III. Part I. The Basic Model // *Management Science*. 1967. V. 13. № 3.
17. Harsanyi J. Games with Incomplete Information Played by "Bayesian" Players, I-III. Part II. Bayesian Equilibrium Points // *Management Science*, 1968. V. 14. № 5.
18. Derkach E.G., Ivanov Z.Z., Gurtuev A.O. *Modelirovaniye vzaimodeystviya innovatora i investora metodami teorii igr* [Modeling the interaction of the innovator and investor using game theory methods] // *Izvestiya Kabardino-Balkarskogo nauchnogo tsentra RAN* [News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences]. 2018. No. 1 (81). Pp. 21-27.
19. Gurtuev A. Direct incentive-compatible mechanism for innovator-investor bargain in an innovation investment system. XIV International Scientific-Technical Conference "Dynamic of Technical Systems" (DTS-2018) // *MATEC Web Conf.* 226 (2018). 04032.
20. Myerson R. Perspectives on Mechanism Design in Economic Theory // *AER*. 2008. V. 98(3). Pp. 586-603.
21. Gibbard A. Manipulation of Voting Schemes: A General Result // *Econometrica*. 1973. V. 41. Pp. 587-601.
22. Groves T. et al. editors. *Information, Incentives, and Economics Mechanisms: Essays in Honor of Leonid Hurwicz*. NED: New edition ed., University of Minnesota Press. 1987.
23. Porter R., Nudelman E., Shoham Y. Simple search methods for finding a Nash equilibrium // *Games and Economic Behavior*. 2008. V. 63. Pp. 642-662.

MATHEMATICAL DIRECT IDENTIFIER MODEL MECHANISMS FOR THE PROBLEM OF INTERACTION OF THE INNOVATOR AND INVESTORS IN THE SYSTEM OF INNOVATIVE INVESTMENT

A.O. GURTUEV, E.G. DERKACH, F.A. MAMBETOVA

Institute of Computer Science and Problems of Regional Management –
branch of Federal public budgetary scientific establishment "Federal scientific center
"Kabardin-Balkar Scientific Center of the Russian Academy of Sciences"
360000, KBR, Nalchik, 37-a, I. Armand St.
E-mail: iipru@rambler.ru

While for traditional industries the use of statistical data and risk control is a common approach to the problem of uncertainty, for innovation projects such method is not applicable due to the natural lack of a reliable statistical base. In practice we see that the empirical mechanisms used for evaluation of innovation projects are rarely used during investing in traditional industries and vice versa. In this regard, there arises the problem of developing an effective mechanism for managing the investment system under uncertainty in general and the system of innovative investment in particular. The paper proposes a direct revealing mechanism for the innovator-investor system in the form of a Bayesian non-cooperative, repetitive game with recalculated payouts. The equilibrium parameters are obtained for any period of this game. It is shown that the strategic equilibrium for the whole game can be achieved on the basis of the adjustment of a priori estimates of the investor and innovator according to the well-known Regret Matching rule.

Keywords: informational asymmetry, principal-agent models, moral hazard, unobservable behavior, signaling, screening.

Работа поступила 18.11.2019 г.