

УДК 330.1

## МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМЫ «ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ – ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» ПРИ НАЛИЧИИ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОМУ РАЗВИТИЮ

Т. В. Радзиевская

*Воронежский экономико-правовой институт*

А. В. Мишина

*Главное отделение по Воронежской области ЦЧБ ПАО «Сбербанк России»*

Поступила в редакцию 22 марта 2016 г.

**Аннотация:** на основе методов системного и регрессивного анализа, описания функционирования сложной системы с помощью рабочих характеристик разработана модель и получены оценки качества управления объединенной системы «человеческий капитал – инновационные технологии» от величины ущерба вследствие разнородных факторов внутреннего и внешнего противодействия развитию российской экономики.

**Ключевые слова:** человеческий капитал, инновационные технологии, управление, противодействие, эффективность.

**Abstract:** on the basis of methods of system and regression analysis describe the functioning of a complex system using a performance model is developed and estimates of quality management integrated system «human capital – innovations technology» the magnitude of the damage as a consequence of diverse internal and external factors impeding the development of the Russian economy.

**Key words:** human capital, innovative technology, management, resistance, efficiency.

### 1. Экономическая эффективность воспроизводственных процессов при благоприятном и неблагоприятном сценариях

Эффективность модернизируемой российской экономики зависит от особенностей развивающихся во времени воспроизводственных процессов, т.е. воссоздания израсходованных природных ресурсов, рабочей силы, средств производства посредством их последующего производства. Исходим из того, что динамика движения эффективности экономики связана с воспроизводственными циклами, при этом основные приращения наступают при достаточно резких переходах к новым воспроизводственным состояниям, а в течение остального времени наблюдается относительно невысокий рост [1]. Поэтому в общем случае под полным циклом воспроизводства будем понимать несколько следующих друг за другом подциклов, а именно:

при благоприятном развитии воспроизводства подцикл монотонного, относительно медленного увеличения экономической эффективности за счет поддержания работоспособности оборудования и подцикл скачка за счет реализации технологического инновационного перевооружения производства. Скачок эффективности может быть связан со сменой технологических укладов, при этом накопление возможностей перехода к новому укладу происходит на предыдущих циклах (подциклах) развития экономики. При неблагоприятном развитии начальный подцикл возможного роста экономики переходит в подцикл спада, например, из-за физического износа оборудования, снижения производительности труда, а также негативного влияния внешних факторов.

Примерный граф развития возможных состояний экономической эффективности для двух типовых сценариев в зависимости от времени  $T$  приведен на рис. 1 [2, 3], где номера состояний обозначены кружками с цифрами внутри них. Благопри-

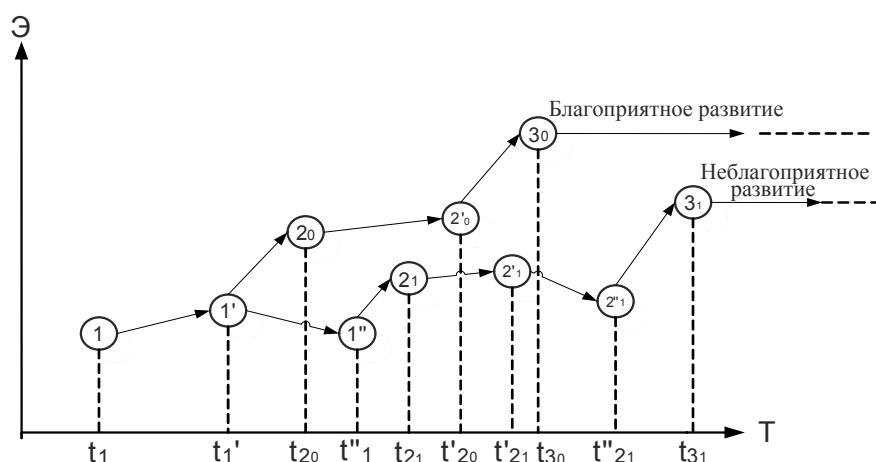


Рис. 1. Граф, характеризующий возможные тренды развития экономической эффективности Э в зависимости от временного фактора Т при благоприятном и неблагоприятном сценариях

ятному сценарию соответствуют позиции  $1 \rightarrow 1' \rightarrow 2_0 \rightarrow 2'_0 \rightarrow 3_0 \rightarrow \dots$ , а неблагоприятному —  $1 \rightarrow 1' \rightarrow 1'' \rightarrow 2_1 \rightarrow 2'_1 \rightarrow 2''_1 \rightarrow 3_1 \rightarrow \dots$ . На горизонтальной оси выделены условные моменты смены состояний.

Из анализа зависимостей следует, что если по каким-либо причинам происходит спад в экономике, время достижения высоких значений эффективности неизбежно возрастает. Каждый предыдущий цикл развития экономики не только определяет эффективность последующих, но в случае его замедления приводит к необходимости обращения к ресурсам, имеющимся в других отраслях, задерживая их развитие. Внутри каждого воспроизводственного цикла, как правило, удается выделить три основные фазы: накопление возможностей, текущий резерв и прогнозируемый уровень потребления. В условиях модернизации российской экономики наиболее адекватным представляется сценарий, когда длительность воспроизводственных циклов увеличивается и появляются состояния высоких приростов (скачков) экономической эффективности, т.е. реализуются «пятый-шестой» технологические уклады, основанные на альтернативной энергетике, нано- и биотехнологиях, создании глобальных сетевых информационных структур [4, 5].

При осуществлении инновационно-интенсивной социально ориентированной модели экономического развития необходимо учитывать основные факторы, влияющие на достижение поставленных целей. Во-первых, создание и продвижение инновационных технологий невозможно без формирования соответствующего человеческого капитала. Во-вторых, как показывает опыт, создание инновационной экономики сопровождается внутрен-

ним (в рамках государства) и внешним (из-за рубежа) противодействием. Под внутренним противодействием ниже понимается две группы угроз. К первой отнесем непреднамеренные, неизбежно возникающие из-за природных катаклизмов, связанные с человеческим фактором, ко второй — преднамеренные, определяемые корыстными (коррупционными) интересами, а также непрофессионализмом участников экономических отношений. Внешнее противодействие рассматриваем как преднамеренное, направленное на подрыв экономической безопасности Российской Федерации. Это экономические санкции, ограничения инвестиций в крупные научно-технические проекты, доступа к зарубежным финансовым рынкам. Можно утверждать, что модернизация и инновационное развитие российской экономики проходят в условиях конфликта, интенсивность и компоненты которого непрерывно присутствуют, видоизменяясь на различных этапах.

## 2. Взаимосвязь отраслей человеческого капитала и инновационного технологического роста

Под человеческим капиталом (далее — ЧК) ниже понимается запас знаний, навыков и способностей, которые имеются у каждого человека и которые могут использоваться как в производственных, так и в потребительских целях [6]. Это определение охватывает как рыночные, так и нерыночные аспекты процесса инвестирования в человека в предположении, что затраты вернутся с отдачей в будущем. Считается, что ЧК подобен физическому капиталу, представляя блага длительного пользования с исчерпаемым ресурсом и ценностью в за-

висимости от изменения производственных факторов и спроса на их продукты.

В 2009 г. по инициативе ОЭСР был реализован Проект, посвященный разработке унифицированной методологии оценки стоимости ЧК для последующих межстрановых сопоставлений, в его рамках были получены результаты для 15 стран-участниц Консорциума [7]. Так как исходные данные по России представлены не были, подобные исследования независимо проводились специалистами НИУ ВШЭ и были представлены в 2012 г. [8]. Оценки стоимости ЧК выполнялись на основе известной методологии Джоргенсона – Фраумени, кроме того дополнительно использовались данные переписи российского населения в 2002 и 2011 гг. Отметим, что в рамках международного Проекта и расчетов Р. Капелюшникова оценивалась только «рыночная» часть ЧК, при этом попытки измерения «нерыночной» части не предпринимались. Это позволяет сравнивать результаты как полученные с использованием единой методологии при близких исходных предположениях. Расчеты строились для населения в рабочем возрасте 15–64 года, считалось, что в периоды 41–64 года индивиды только работают, а в 15–40 лет работают и учатся. Было установлено, что стоимость запаса ЧК России на конец 2010 г. составляла 20,6 трлн дол. (против 128,2 трлн дол. в США) при среднедушевом уровне ЧК 207 тыс. дол. (против 641 тыс. дол. в США). Оказалось, что объем ЧК кратно превышает объем ВВП – в 2002 г. в 11 раз, в 2010 г. – в 13 раз, при этом стоимость ЧК превосходит стоимость физического капитала в 4,2 раза в 2002 г. и в 5,5 раз в 2010 г. Подобное соотношение имеет место и для других стран, поэтому выделенные макропропорции для России не являются исключением. Кроме отставания стоимости запаса отечественного ЧК от американского (примерно в шесть раз) и по среднедушевому уровню (более трех раз) выявлен «провал» доли лиц в общем запасе ЧК в возрасте 35–54 и 55–64 лет, который не отмечается в США и других развитых странах Запада. Несмотря на значительное отставание от США рост объема душевых показателей стоимости ЧК несколько превышает аналогичные показатели для постсоциалистических стран (Польша, Румыния).

Можно ожидать, что объективно существующее отставание в части стоимости объема и среднедушевого уровня российского ЧК по сравнению с ведущими западными экономиками будет негативно сказываться на создании и распространении инновационных технологий (ИТ). Рассмотрим этот

вопрос подробнее, выделив отрасли ЧК, влияющие на темпы модернизации и инновационного роста экономики России. При исследовании ЧК В. Мау выделяет образование, здравоохранение и пенсионное обеспечение [9]. На наш взгляд, этот перечень необходимо дополнить отраслями, характеризующими состояние фундаментальной и прикладной науки, правопорядка и экологической безопасности. Если развитие науки, образования и экологии непосредственно влияют на создание ИТ, то действие остальных является косвенным, что, однако, не уменьшает их значение.

Состояние фундаментальной и прикладной науки в России в настоящее время сложно оценивать как удовлетворительное, это признается как ученым сообществом, так и находит понимание в руководстве государства. Е. М. Примаков отмечал, что с 1992 до докризисного 2008 г. число организаций, выполняющих научные исследования, сократилось на 40 %, а число научных сотрудников уменьшилось на 50 %. Сказывается острая нехватка инвестиций, нового технологического оборудования, которого стало в 80 раз меньше, чем в Японии, и в 30 раз меньше, чем в Китае [10]. Финансирование науки из средств федерального бюджета недостаточно. В частности, в сравнительно благополучном 2006 г. оно составило в процентах к ВВП около 0,36 %, а внутренние затраты на исследования и инновационные разработки в этом же году – около 290 млрд руб., т.е. примерно 1 % ВВП. Планируемые расходы на научные исследования в гражданской сфере (фундаментальные разработки) в 2016 г. составят всего 315 млрд руб. – это на 35 млрд руб. меньше, чем в 2015 г. Только за период с 1989 по 2002 г. за рубеж уехали более 50 тыс. ученых, из них 20 тыс. – на постоянную работу. К сожалению, отток продолжается, при этом основная масса выехавших является безусловно конкурентоспособными и перспективными научными сотрудниками в отраслях естественных и технических наук, определяющих большинство ИТ. По различным оценкам оплата труда ученых в России в 3–5 раз ниже минимальной пороговой величины. Растущее отставание научной сферы на Общем собрании РАН зафиксировал Президент Академии В. Фортов (22.03.2016 г.). Ссылаясь на информацию ЮНЕСКО, он привел данные по научным публикациям за 15 лет, которые в России выросли всего на 12 %, в то время как в Китае в 10 раз, в Индии в 3 раза. По количеству научных статей Китай обошел Россию еще в 1997 г., Индия – в 2005 г., Бразилия – в 2007 г. При подобном развитии

науки в ближайшее время Россию может обойти Иран и Турция. Отдельно отмечены нарастающие проблемы региональной науки, которые возникли в связи с непродуманными действиями профильных ведомств по реструктуризации существующих сетей научных организаций и формированию федеральных научно-исследовательских центров. Недостаточна поддержка инновационных научно-технических разработок со стороны бизнеса. Так, согласно расчетам, соотношение затрат на ИТ между государством и бизнесом складывается следующим образом: в Японии – 1 : 5; в Китае – 1 : 3; в Германии – 1 : 2; в России – 3 : 1, при этом удельный вес этих затрат в процентах к ВВП у нас в 2–3 раза ниже, чем в развитых и развивающихся странах [11].

Российское образование переживает сложный переходный период. Перестройка советской модели образования, которая не отвечала реалиям рыночной экономики, а также международным стандартам, происходит со значительными издержками. Отмечается избыток невостребованных экономикой выпускников по отдельным специальностям высшего образования при недостатке профессионально подготовленных работников со средним специальным образованием. Появление двухуровневого (бакалавриат и магистратура) высшего образования в большинстве вузов слабо связано с запросами предприятий различных форм собственности. Также как и в сфере науки, оплата труда высококвалифицированных преподавателей является неоправданно низкой, что снижает престиж данного вида труда и приводит к необходимости работы по совместительству, т.е. к распылению усилий в профессиональной научно-педагогической деятельности. Неоднозначным является отношение к многочисленным коммерческим вузам и их филиалам, появившимся еще в 90-е гг. С одной стороны, нельзя ограничивать стремление людей к получению высшего образования, но с другой – необходимы инструменты объективной оценки коммерческих образовательных услуг, например, с помощью дополнительного профессионального экзамена вне рамок выпускающего вуза. Перестройка образования привела к ослаблению сектора научно-исследовательской работы во многих университетах. Если в бюджетных учреждениях эта компонента все-таки сохраняется, то в большинстве коммерческих – фактически отсутствует. До настоящего времени не сформированы инструменты объективной оценки эффективности вложений в науч-

но-образовательную сферу как долгосрочных инвестиций в будущее развитие национальной экономики.

Изложенное подтверждает тезис о необходимости формирования качественно новой модели образования, которая должна быть согласована с решением насущных проблем модернизации экономики страны и созданием предпосылок реализации пятого-шестого технологических укладов. В настоящее время переходный период продолжается, о чем свидетельствует тот факт, что на международном рынке образовательных услуг доля отечественных вузов составляет всего 2–3 %, причем китайские университеты по этому показателю начинают обходить российские [9].

Экологическая отрасль ЧК рассматривается нами с позиций возможных негативных последствий для людей, возникающих при функционировании новых производств. Зачастую распространение ИТ, связанное с ростом количественных показателей по выпуску продукции и прибылью, приводит к пренебрежению ресурсосбережением и охраной окружающей среды. Допускаем, что ситуация в сфере экологии в последние 10–20 лет автоматически улучшилась из-за остановки многих производственных мощностей, однако на ряде предприятий из-за ослабления государственного контроля и нехватки материальных ресурсов на охранные мероприятия положительные сдвиги отмечаются редко. Поэтому развитие ЧК в России могут подстерегать серьезные опасности, связанные в том числе с зарубежными инвестициями в отдельные вредные производства, размещение которых из-за более дорогой рабочей силы и ограничений действующих законодательств по защите окружающей среды в своей стране является проблематичным.

Отрасли ЧК, относящиеся к здравоохранению, правопорядку и пенсионному обеспечению, как уже отмечалось, непосредственно не направлены на создание ИТ, их роль – обеспечить комфортное проживание и надлежащие условия трудовой деятельности человека, сопоставимые с другими развитыми странами. Если принять, что ценность человеческой жизни возрастает с ростом благосостояния благодаря инновационному развитию экономики, как и готовность россиян вкладывать средства в рост своего благополучия, то вывод о необходимости реализации новых подходов к организации здравоохранения, правопорядка и пенсионного обеспечения является обоснованным. Встречающиеся утверждения о том, что

уровень развития ЧК в Советском Союзе был выше, чем за рубежом, подвергаются сомнению. Так, по данным [9], исходя из ранкинга экономического и социального развития, индикатор качества (результативности) унаследованного с советских времен здравоохранения (продолжительности жизни) является весьма низким (150 при уровне ВВП на душу населения 50). Пока не удалось преодолеть недостатки правоохранительной системы: в последних данных МВД, озвученных на Коллегии ведомства в 2016 г., отмечается рост коррупции, в частности, число хозяйственных преступлений в 2015 г. увеличилось на 9 %. По мнению Г. Сатарова [12], главным объектом масштабной институциональной модернизации должна стать судебная система, иначе равноправное партнерство власти и общества будет отсутствовать, т.е. курс модернизации экономики обречен на неудачу.

Проведенный анализ выделенных отраслей ЧК подтверждает их взаимозависимость с процессом создания и распространения ИТ. Это дает основание объединить ЧК и ИТ в единую систему, состояние которой определяет возможность реализации курса на модернизацию и инновационное развитие российской экономики. Ниже рассматривается модель оценки качества управления системы «человеческий капитал – инновационные технологии» при различных уровнях ее работоспособности, определяемых ущербом из-за противодействий внутреннего и внешнего характера.

### 3. Оценка качества управления объединенной системы «человеческий капитал – инновационные технологии» при наличии противодействия

Объективно существующая взаимосвязь ЧК и ИТ (п. 2) позволяет объединить подсистемы «человеческий капитал» ( $S_{11}$ ) и «инновационные технологии» ( $S_{12}$ ) в одну систему  $S_1$ , управление развитием которой с учетом данных ситуативного мониторинга осуществляется с помощью системы управления  $Y_1$ . Считаем, что принятие решений в системах  $S_1$ ,  $Y_1$  происходит в условиях конфликтного взаимодействия с системой  $N_1$ , противодействующей их развитию (рис. 2).

Согласно классификации современной теории конфликта [13] применительно к описанию систем  $S_1$  и  $N_1$  можно использовать модель антагонистического конфликта не с прямо пропорциональным, а в среднем противоположным изменением показателей их функционирования. Модель конфликта, когда цели систем нестрого противоположны, не используется, так как в этом случае противоречия устраняются на основе принципа согласованного оптимума и перевода взаимодействия в виды типа коалиция и единство. Опыт современных экономических отношений вряд ли позволяет рассчитывать на подобные сценарии в среднесрочной перспективе.

Следуя [13, 14], будем полагать, что поведение сторон  $S_1$  и  $N_1$  при реализации управляющих воздействий представляется в виде последовательности пар коррелированных решений – первое формируется в системе  $S_1$  с учетом действий сис-

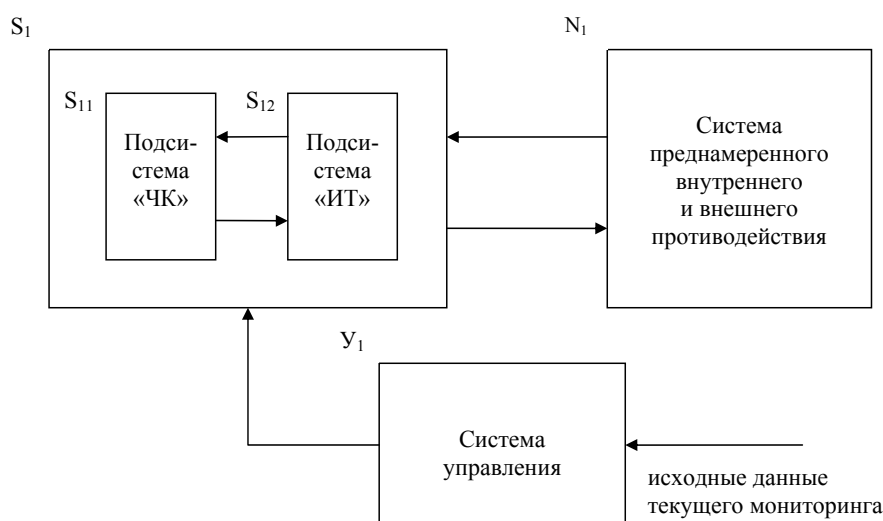


Рис. 2. Представление системы «ЧК – ИТ» при наличии противодействия

темы  $N_1$ , второе – в системе  $N_1$  как реакция на текущее состояние системы  $S_1$ . Для изменения состояния каждой из конфликтно-связанных систем требуется время восстановления  $\tau_{S_1}, \tau_{N_1}$ , поэтому точки перехода каждой системы из состояния с эффективностью  $\mathcal{E}_i$  в состояние с эффективностью  $\mathcal{E}_j$  являются граничными, а успех (или неуспех) зависит от ряда внешних условий. Рассматривая управление функционированием системы  $S_1$  в качестве важного инструмента инновационного развития, считаем, что его качество зависит от своевременности и адекватности управляющих воздействий в текущей социально-экономической ситуации. Состояния сторон в момент  $t_k$  представим в виде двух функционалов:

$$\begin{cases} \mathcal{E}_{S_1}(t_k, i/j) = F_{S_1}(K_{\text{упр}}^1, t_k, i/j) \\ \mathcal{E}_{N_1}(t_k, i/j) = F_{N_1}(K_{\text{упр}}^2, t_k, i/j) \end{cases}, \quad (1)$$

где  $i, j$  –  $i$ -я и  $j$ -я стратегии действий и противодействий развитию системы  $S_1$ ;  $K_{\text{упр}}^{1(2)}$  – показатели качества управления систем  $S_1$  и  $N_1$ .

Взаимодействие систем имеет конфликтно-обусловленный характер и происходит на определенном временном отрезке, который можно трактовать как совокупность несовпадающих интервалов  $t_k - t_{k-1} = \tau_k^{S_1}$  и  $t_{k-1} - t_{k-2} = \tau_k^{N_1}$ . Величина  $\tau_k^{S_1} + \tau_k^{N_1} = T_k$  рассматривается как один элементарный цикл миниконфликта систем  $S_1$  и  $N_1$ . Поэтому при дискретном управлении значения эффективности  $\mathcal{E}_{S_1}(t_k, i/j)$  и  $\mathcal{E}_{N_1}(t_k, i/j)$  будут изменяться скачкообразно, отражая реакцию систем на управляющие воздействия. Траектория изменения эффективности  $\mathcal{E}_{S_1}$  в общем случае может аппроксимироваться кусочно-непрерывной функцией со скачками в точках  $t_1, t_2, \dots, t_k, \dots, t_n$ , а область ее определения зависит от количества миниконфликтов на всем интервале взаимодействия. Применительно к графу состояний эффективности, представленному на рис. 1, это означает наличие колебаний различной амплитуды вдоль прямых, относящихся к подциклу относительно невысокого экономического роста; величина амплитуды зависит от реакции системы на сигналы управления.

Так как цель функционирования системы  $S_1$  и стратегия ее достижения известны, можно по аналогии с [13] использовать принцип монотонности аргумента, т.е. считать, что повышение качества управления сопровождается ростом эффективности системы  $S_1$ . Как уже отмечалось, качество управления определяется показателями своевременности и адекватности управляющих воздействий, которые на практике взаимодействуют мультипликативно, т.е.

$$K_{\text{упр}}^1 = K_{\text{св}}^1 \times K_{\text{ад}}^1. \quad (2)$$

Последняя формула справедлива для отдельного миниконфликта, на всем интервале изменения эффективности в процессе совершенствования системы  $S_1$  можно ориентироваться на усредненную по числу миниконфликтов величину  $\bar{K}_{\text{упр}}^1$ , являющуюся взвешенным произведением усредненных компонент. Для удобства интерпретации данных целесообразно использовать не абсолютное, а нормированное значение показателя в виде:

$$K_{\text{оупр}}^1 = K_{\text{упр}}^1 / K_{\text{упр}}^{10}, \quad (3)$$

где  $K_{\text{упр}}^{10}$  – потенциально достижимое значение показателя.

Исходя из логики процесса управления, наряду с показателем качества следует учитывать время, необходимое для ввода системы  $S_1$  из возможного неустойчивого в устойчивое состояние развития. Требования к данному параметру можно обосновать на основе исходного представления динамики движения экономической эффективности с помощью воспроизводственных циклов (п. 1). Действительно, если в течение промежутка времени  $\Delta T$  (рис. 1) наблюдается относительно невысокий рост эффективности и используются традиционные технологии как результат развития экономики на предыдущем цикле, то время восстановления системы  $S_1$  при наличии противодействия для перехода к новому технологическому укладу (инновационному скачку) должно удовлетворять условию:  $M \times T_k < \Delta T$ , где  $M$  – число минициклов. При экстремальном повышении угрозы противодействия развитию системы  $S_1$ , имеющим эпизодический характер и приводящим к потере эффективности ниже допустимого уровня, в качестве дополнительного показателя конфликтной устойчивости управления можно использовать среднее время восстановления функционирования системы  $T_{\text{вост}}$  с требуемой вероятностью.

Детализируем подход к оценке ущерба, который может возникать при развитии системы  $S_1$  вследствие внутренних и внешних противодействий, инициируемых системой  $N_1$ . Каждому типу противодействий соотнесем затраты на преодоление последствий –  $З_0, З_1, З_2$ . Затраты  $З_0$  будем рассматривать как минимальные, заранее планируемые для нейтрализации стихийно возникающих ситуаций, включая природные явления. Затраты  $З_1$  и  $З_2$  формируются исходя из реальных возможностей государства по компенсации последствий

преднамеренных действий внутреннего и внешнего характера.

Допустим, что при функционировании системы  $S_1$  в условиях непреднамеренных противодействий за счет ИТ достигается определенный прирост значения макроэкономического показателя (например, ВВП), имеющего стоимостное выражение  $C_0$ . В случае преднамеренных противодействий этот показатель в общем случае снижается, т.е.  $C_1 \leq C_0$ . По аналогии с [3] отношения  $C_0/3_0$ ,  $C_1/(3_0 + 3_1 + 3_2)$  или монотонная функция от этих отношений могут рассматриваться как характеристики эффективности функционирования системы  $S_1$  при отсутствии и наличии противодействий. Опираясь на результаты, полученные для сложных организационно-технических систем, а также руководствуясь принципом логической непротиворечивости, величину ущерба вследствие преднамеренных противодействий представим как:

$$\gamma(X) = \frac{\Gamma(X_0) - \Gamma(X)}{\Gamma(X_0)} = 1 - \frac{\Gamma(X)}{\Gamma(X_0)}, \quad (4)$$

где  $\Gamma(\cdot)$  – функция, обладающая свойством монотонности,

$$X_0 = C_0/3_0; \quad X = C_1/(3_0 + 3_1 + 3_2), \quad 0 \leq \gamma(X) \leq 1.$$

Уровень допустимости ущерба системе  $S_1$  в ходе конфликта систем  $S_1$  и  $N_1$  может оцениваться согласно правилу

$$\gamma(X) \leq \gamma_0, \quad (5)$$

при этом величина  $\gamma_0$  характеризует пороговое значение ущерба.

Для оценки качества управления системы  $S_1$  с учетом возможного ущерба  $\gamma(X)$  ее функционированию используем метод расчета рабочих характеристик [15]. Статистическую зависимость между показателями  $K_{св}^1$  и  $K_{ад}^1$  входящими в (2), и функцией ущерба (4) можно определить по результатам регрессивного анализа в классе степенных рабочих характеристик из уравнения

$$K_i = [1 - \gamma(X)]^{a_i} = e^{\ln K_i [a_i, \gamma(X)]}, \quad (6)$$

где  $0 \leq a_i \leq 1$  – параметр статистической зависимости, рассчитываемый исходя из линейного уравнения регрессии  $\ln K_i = a_i \ln [1 - \gamma(X)]$ ;  $i = 1$  соответствует показателю своевременности управления  $K_{св}^1$ ,  $i = 2$  – показателю адекватности управляющего воздействия.

Рабочие характеристики управления, непосредственно следующие из (6) и учитывающие данные текущего мониторинга по противодействию системе  $S_1$ , согласно [14], могут иметь одно из следующих выражений:

$$\begin{aligned} K_i^{(1)} &= e^{-a_i \gamma(X)}; \quad K_i^{(2)} = 1 - a_i \gamma(X) e^{-a_i^2 \gamma^2(X)}; \\ K_i^{(3)} &= 1 - [\gamma(X)]^{a_i}. \end{aligned} \quad (7)$$

В качестве примера на рис. 3 применительно к показателю  $K_i^{(3)}$  приведены рабочие характеристики оценки качества управления в зависимости от ущерба, наносимого преднамеренным противодействием развитию системы «ЧК – ИТ». Анализ зависимостей, соответствующих (7), при различных значениях параметра  $a_i$ , подтверждает монотонный спад рабочих характеристик качества управления с ростом численных значений функции ущерба системе  $S_1$ . Это свидетельствует

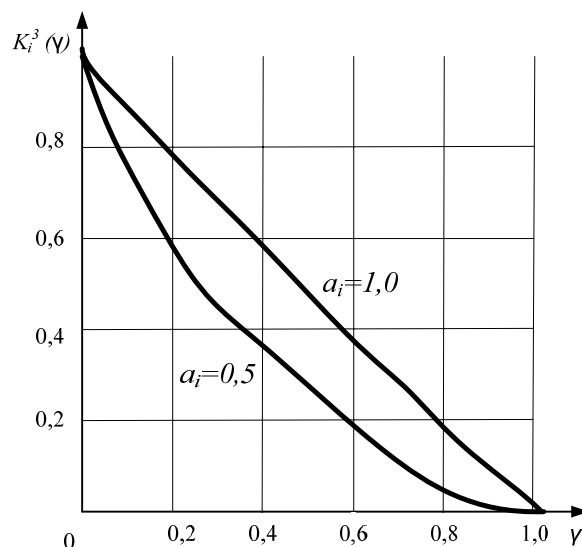


Рис. 3. Влияние ущерба на рабочую характеристику оценки качества управления

о снижении влияния управления на эффективность ее функционирования. Система, находящаяся в наилучшем рабочем состоянии ( $\gamma \rightarrow 0$ ), управляется с наиболее высоким качеством ( $K_i \rightarrow 1$ ) и наоборот, если противодействие выводит систему из работоспособного состояния ( $\gamma \rightarrow 1$ ), влияние качества управления теряется. Отсюда следует, что условием повышения экономической эффективности на этапе инновационного технологического роста является недопущение деградации системы «человеческий капитал – инновационные

технологии» в условиях возможных противодействий.

Таким образом, на основе подтвержденной логической связи между подсистемами «человеческий капитал» – «инновационные технологии» выполнено исследование качества управления объединенной системы как единого объекта, функционирующего при наличии внутренних и внешних противодействий. Доказано, что качество управления определяется достигнутым уровнем работоспособности объединенной системы, связанным с состоянием российской экономики.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Павлюченко В. И. Управление эффективностью экономических процессов / В. И. Павлюченко. – М. : Мысль, 1986. – 256 с.
  2. Радзиевская Т. В. Механизм государственного регулирования российской экономики : сущность, формы, эффективность / Т. В. Радзиевская ; под ред. В. В. Гаврилова. – М. : Экономика, 2013. – 285 с.
  3. Гаврилов В. В. Государственное регулирование российской экономики в условиях модернизации и инновационного развития : концепция, механизм, эффективность / В. В. Гаврилов, Т. В. Радзиевская. – М. : Экономика, 2016. – 291 с.
  4. Глазьев С. Ю. Стратегия опережающего развития России в условиях глобального кризиса / С. Ю. Глазьев. – М. : Экономика, 2010. – 255 с.
  5. Кушлин В. И. Формирование условий реализации инновационного типа развития / В. И. Кушлин, Ю. В. Яковец // Национальная экономика : под общ. ред. В. И. Кушлина. – М. : РАГС, 2010. – 512 с.
  6. Капелюшников Р. И. Записка об отечественном человеческом капитале : препринт WP3/2008/01. Серия WP3 «Проблемы рынка труда» / Р. И. Капелюшников ; НИУ «ВШЭ». – М. : Изд. дом ГУ ВШЭ, 2008. – 56 с.
  7. Le T. Forward Looking Measure of the Stock of Human Capital in New Zealand / T. Le, J. Gibson, L. Oxley // Paper presented at the NZAE conference. – Wellington, 2002.
  8. Капелюшников Р. И. Сколько стоит человеческий капитал России? : препринт WP3/2012/06. Серия WP3 «Проблемы рынка труда» / Р. И. Капелюшников ; НИУ «ВШЭ». – М. : Изд. дом ВШЭ, 2012. – 76 с.
  9. Мау В. А. Человеческий капитал : вызовы для России / В. А. Мау // Вопросы экономики. – 2012. – № 7. – С. 114–132.
  10. Примаков Е. М. Россия на перепутье / Е. М. Примаков // Аргументы недели. – 2011. – № 5(246). – С. 12.
  11. Корогодин И. Т. Методы исследования причин, сдерживающих рост конкурентоспособности / И. Т. Корогодин // Экономические и институциональные барьеры в посткризисной экономике России : под ред. Д. А. Мещерякова. – Воронеж : Наука-Юнипресс, 2012. – С. 106.
  12. Сатаров Г. А. Прологомены к последней модернизации в России / Г. А. Сатаров // Вопросы экономики. – 2011. – № 5. – С. 19.
  13. Дружинин В. В. Введение в теорию конфликта / В. В. Дружинин, Д. С. Конторов, М. Д. Конторов. – М. : Радио и связь, 1989. – 286 с.
  14. Владимиров В. И. Основы оценки конфликтно-устойчивых состояний организационно-технических систем (в информационных конфликтах) / В. И. Владимиров, В. В. Владимиров. – Воронеж : ВАИУ, 2008. – 231 с.
  15. Иган Д. П. Теория обнаружения и метод рабочих характеристик / Д. П. Иган ; пер. с англ. под ред. Б. Ломова. – М. : Наука, 1983. – 216 с.
- Воронежский экономико-правовой институт*  
Радзиевская Т. В., кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики  
E-mail: ttt-06@yandex.ru  
Тел.: 8-910-344-21-59
- Головное отделение по Воронежской области ЦЧБ ПАО «Сбербанк России»*  
Мишина А. В., кандидат экономических наук, ведущий специалист  
E-mail: vorobey@yandex.ru  
Тел.: 8-906-585-21-42
- Voronezh Economic-legal Institute*  
Radzievskaya T. V., Candidate of Economics, Associate Professor of Economics Department  
E-mail: ttt-06@yandex.ru  
Tel.: 8-910-344-21-59
- Head Office of the Voronezh Region Central Chernozem Bank of Public Joint-stock Company «Savings Bank of Russia»*  
Mishina A. V., Candidate of Economics, Leading Specialist  
E-mail: vorobey@yandex.ru  
Tel.: 8-906-585-21-42