

А. С. Поникарова

ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ ЖИВУЧЕСТИ СИСТЕМЫ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ СИСТЕМ

Ключевые слова: управление безопасностью развития, уровень живучести системы, экономическая живучесть системы, качество живучести, готовность к ликвидации ЧС (Н), собственные и заемные средства предприятия.

Проведено изучение существующих подходов определению уровня эффективности системы как основы достижения надежности инновационного развития. Предложена методика определения живучести системы с позиции менеджмента и экономики предприятия, основанная на расчете показателей по нескольким направлениям.

Key words: security management development, the level of survivability of the system, the economic vitality of the system, the quality of survivability, and a willingness to emergency response (N), own and borrowed funds of the enterprise.

A study of the existing approaches to the definition of system performance as a basis achieve reliability of innovative development. A technique to determine the survivability of the system from a position of management and Economics of the enterprise, based on the calculation of indicators in several directions.

Современные условия развития мировой хозяйственной системы наглядно иллюстрируют, что основным фактором экономического роста в последнее время стала инновационная деятельность. Однако в процессе ее осуществления не только появляются новое качество существующих экономических систем, но и возрастает вероятность различных рисков, в том числе промышленных как уже существующих, так и новых, связанных с инновациями. Поэтому в рамках успешного инновационного развития предприятия (особенно опасных производственных объектов) необходимо эффективное системное управление промышленными рисками в рамках стратегии управления инновационного развития предприятия. При этом к опасным производственным объектам согласно действующем законодательству РФ являются предприятия или их цехи, участки, площадки, а также иные производственные объекты, на которых производятся, хранятся или перерабатываются опасные вещества (к ним можно отнести и фармацевтические предприятия, многие из которых обладают повышенной опасностью, поскольку в процессе производства и хранения используют радиоактивные вещества) [1].

В современных условиях такая оценка на этих предприятиях приобретает особую актуальность, в виду специфичности и сложности осуществляемой в процессе их развития инновационной деятельности. Поэтому внедрение и развитие риск-менеджмента, целью которого является, снижения вероятности возникновения промышленных рисков в условиях перехода к инновационной экономике.

В настоящее время среди исследователей до сих пор нет сформированных критериев оценки эффективности управления промышленными рисками инновационной деятельности. Но в условиях ограниченности ресурсов постоянно становится вопрос о выборе комплекса мер из альтернативных методов управления, поэтому необходимо акцентировать внимание на оценке эффективности этой деятельности.

Для данной статьи при изучении состояния систем управления промышленными рисками на опасных производственных объектах Республики

Татарстан были получены значения показателей эффективности системы управления: экономической эффективности, эффективности безопасности и адаптивности системы управления промышленными рисками инновационной деятельности [2]. Расчет проводился на основе данных паспортов безопасности и деклараций промышленной безопасности, а так же документов бухгалтерской, финансовой отчетности и данных, опубликованных в периодических источниках. Исследуемый период определяется с 2006 по I квартал 2009 года.

Полученная информация представлена в ниже следующей таблице 1.

Таблица 1 - Значение показателей эффективности для предприятий нефтехимического комплекса Республики Татарстан за период с 2006 по I квартал 2009 года

Показатели эффективности	Годы			
	2006	2007	2008	2009
Экономическая эффективность системы управления	3,89	22,47	26,65	26,20
Эффективность безопасности системы управления	0,062	0,059	0,030	0,013
Эффективность адаптации системы управления	0,76	0,67	0,63	0,62

Согласно данным табл. 1, все показатели эффективности системы управления лежат в области значений, которая является оптимальной для системы управления промышленными рисками. Все показатели в динамике имеют тенденцию к изменению в сторону оптимальных значений, за исключением изменения показателя эффективности за первый квартал 2009 года, но это может быть обусловлено тем, что значительные инвестиции были осуществлены в начале текущего года и были оценены не все последствия внедренных мероприятий. Динамика значений показателя эффективности безопасности системы управления характеризует ее оптимизацию в рассматриваемом временном периоде. Анализ значений показателя эффективности адаптации говорит о достаточно гибкой системе управления. И хотя в динамике значения данного показателя имеют тенденцию к оптимизации, но темп измене-

ний замедляется. Что говорит о малоэффективном развитии с точки зрения адаптации системы управления и требует качественно новых подходов к развитию системы в этом направлении.

Согласно проведенным исследованиям было определено, что применение данной методики при формировании модели управления инновационными промышленными рисками может позволить значительно снизить вероятность их возникновения и смягчить последствия от их возникновения.

В целом, существующая на опасных производственных объектах Республики Татарстан система управления достаточно результативна, но требует совершенствования по увеличению ее экономической эффективности и эффективности адаптации, с целью оптимизации осуществляемой на предприятиях комплекса инновационной деятельности.

Кроме того, предлагаемая методика позволяет для каждого опасного производственного объекта Татарстан выделить с учетом особенностей развития собственные критические значения анализируемых показателей, а затем использовать их в качестве пороговых значений при стратегическом планировании управления инновационными промышленными рисками. А затем проводить мониторинг эффективности развития [3], используя динамику изменения данных показателей по мере реализации принятой стратегии. А так же проводить ее корректировку согласно полученным результатам оценки в пользу наиболее эффективного безопасного инновационного развития предприятий нефтехимического комплекса Республики Татарстан.

Однако данная методика оценки правомерна для действующих систем управления инновационными промышленными рисками, требующих совершенствования, а не кардинального пересмотра. В случае если существует необходимость формирования управленческих систем промышленными рисками нового уровня предлагается осуществлять выбор управленческих мер для данного комплекса на основе результатов оценки, проведенной по адаптированной методике. Особенность данного подхода заключается в том, что вместо наряду с существующими показателями оценки эффективности системы управления определяется показатель живучести системы управления инновационными промышленными рисками и уровня инновационного развития этой системы управления.

Уровень инновационности мероприятий системы управления инновационными промышленными рисками и задает вектор развития самой системы управления. Этот критерий определяется как ожидаемое относительное изменение величин сводного показателя уровня инновационного развития объекта до и после внедрения исследуемой системы управления. Положительная динамика свидетельствует о инновационном характере выбираемой системы управления, отрицательная об отсутствии такой характеристики.

Живучесть системы управления инновационными промышленными рисками характеризует способность системы сохранять свойства, необходимые для выполнения требуемых функций, при наличии

неблагоприятных воздействий [4]. Он будет зависеть от характеристик управленческих решений, входящих в выбираемый комплекс мер, с учетом особенностей их реализации. В самом общем виде показатель описывается отношением количества управленческих решений повышающих безопасность инновационного развития (то есть тех, которые приведут к предотвращению или снижению инновационного промышленного риска) к общему количеству решений. Чем ближе результат данного показателя к единице, тем лучше система управления будет определять проблемные места при осуществлении инновационной деятельности и эффективнее использовать комплекс мер для решения выявленных проблем

В основе данного подхода определения интегрального показателя живучести лежит комплексная оценка производственной системы, проводимая на основе мониторинга и включающая несколько блоков показателей, которые позволят всесторонне рассматривать состояние (уровень) живучести изучаемого объекта. В зависимости от целей и глубины исследования расчет критериев, входящих в данные блоки, может вестись как по элементам, подсистемам, так и в целом по объекту.

Первый блок показателей характеризует финансовую способность (готовность) объекта к устранению последствий (финансовая живучесть объекта). В этом случае предполагается определять возможность объекта покрыть возникающий полный ущерб за счет мобилизации всех имеющихся инструментов устранения последствий рисков.

Финансовая способность (готовность) объекта к устранению последствий (финансовая живучесть объекта). Данный блок показателей позволяет определить возможность (способность) объекта покрыть возникающий полный ущерб от рисков за счет мобилизации финансовых ресурсов предприятия.

$$V_{fo} = F_o / D_{fe},$$

где V_{fo} - Финансовая живучесть объекта, реализуемая за счет собственных средств (в том числе денежных средств, реализованных активов и страховых сумм); F_o - величина собственных средств, мобилизуемых предприятием в случае ЧС (Н), в том числе страховых, руб. D_{fe} – величина ожидаемого максимального полного ущерба, возникающего в случае реализации ЧС (Н), руб.

Он отражает, какую часть ущерба предприятие способно покрыть за счет собственных финансовых средств. Данный показатель можно рассчитывать по каждому типу аварии, а можно находить усредненные значения в целом для объекта. Чем выше значение данного показателя, тем большую часть средств организация может покрыть самостоятельно. Оптимальным значение будет 1, допустимым значение равное 0,5 (согласно значению финансового коэффициента автономии).

$$V_{fl} = \sum (F_l) / D_{fe},$$

где V_{fl} – Способность объекта к быстрому привлечению необходимой величины заемных средств; F_l - величина заемных средств, которые предприятие может привлечь в случае ЧС (Н) с учетом стоимости

его привлечения, руб; Dfe – величина ожидаемого максимального полного ущерба, возникающего в случае реализации ЧС (Н), руб.

Чем выше значение данного показателя, тем больше у организации возможностей быстрого привлечения финансовых средств. Расчет можно вести по совокупности источников финансирования, а возможно по каждому источнику в целом. Допустимым значением будет 1, при анализе по каждому источнику совокупности значений позволит определить структуру привлекаемых средств и сравнивать их эффективность.

$$Av = Fo / (1 - Fo),$$

где Av – автономия живучести организации (соотношение собственных и заемных средств необходимых для ликвидации последствий ЧС (Н)); Fo – доля собственных средств, мобилизуемых предприятием в случае ЧС (Н); (1 - Fo) – доля используемых заемных средств, которые предприятию приходится (должно) привлекать в случае ЧС (Н).

Чем выше это значение, тем большую часть последствий предприятие может ликвидировать за свой счет, тем выше его способность сохранять свой уровень живучести, допустимое значение показателя равно 1 (в этом случае половина суммы ущерба может быть ликвидирована за счет организации, а половина – за счет привлечения заемных источников).

Второй блок показателей определяет уровень живучести, который в свою очередь показывает динамику изменения экономической живучести объекта в выбранном временном интервале. Это позволяет оценить результативность осуществляемых системой мероприятий по повышению ее эффективности.

$$Ev = \Delta Dfe / (1 - \Delta Ca),$$

где Ev – экономическая эффективность изменения уровня живучести; ΔCa – относительная величина изменения затрат на управление развитием ЧС (Н) по сравнению с начальным значением; ΔDfe – относительная величина изменения ожидаемого максимального полного ущерба, возникающего в случае реализации ЧС (Н), в результате изменения величины затрат на предотвращение аварии.

Показатель отражает, на какую величину снижается ожидаемый от аварии ущерб в зависимости от изменения величины затрат на управление ЧС (Н), вложенный в управление развитием ЧС (Н).

$$Evr = \Delta Dfe / (1 - \Delta Car),$$

где Evr – качество изменения уровня живучести; ΔCar – относительное изменение величины затрат на предотвращение реализации ЧС (Н) по сравнению с начальным значением; ΔDfe – относительное изменение величины ожидаемого полного ущерба, возникающего в случае реализации ЧС (Н), в результате изменения затрат на предотвращение аварии.

Показатель показывает соотношение темпов изменения величин затрат и ожидаемого ущерба, что позволяет сравнивать различные способы повышения живучести и выбирать наиболее эффективные, а затем рассчитывать среднее значение показателя в целом для объекта. Чем выше значение показателя, тем выше качество происходящих в живучести изменений. Допустимое значение показате-

ля 1.

$$Sa = Vf t / Vfb,$$

где Sa – темп роста уровня живучести с течением времени, Vf t – значение живучести за отчетный период, Vfb – значение живучести за базовый период.

Данный показатель отражает, как изменяется живучесть объекта с течением времени, чем выше это значение, тем выше уровень живучести объекта. Допустимое значение равно 1, в случае, если оно ниже допустимого уровня, то качество живучести снижается.

Качество живучести повышается, если в системе управления риском преобладают упреждающие, превентивные меры. Этот блок характеризует как средства, потраченных на предотвращение риска (за счет превентивных мер) изменяют величину (долю) ожидаемого ущерба. Сравнение показателей за разные периоды времени позволяют определить качества живучести и это отражает, как меняется уровень живучести в связи с изменением качества управления безопасностью предприятия.

$$Qv = \Delta D_{fp} / \Delta C_p,$$

где Qv – качество живучести; ΔC_p – изменение величины затрат на предотвращение реализации ЧС (Н), руб.; ΔD_{fp} – изменение величины ожидаемого полного ущерба, возникающего в случае реализации ЧС (Н), в результате увеличения количества превентивных мер, руб.

Третий блок показателей показывает качество живучести объекта. Качество живучести повышается, если в системе управления риском преобладают упреждающие, превентивные меры. Этот блок характеризует как средства, потраченных на предотвращение риска (за счет превентивных мер) изменяют величину (долю) ожидаемого ущерба. Сравнение показателей за разные периоды времени позволяют определить качества живучести и это отражает, как меняется уровень живучести в связи с изменением качества управления безопасностью предприятия.

$$Qv = \Delta D_{fp} / \Delta C_p,$$

где Qv – качество живучести; ΔC_p – изменение величины затрат на предотвращение реализации ЧС (Н), руб.; ΔD_{fp} – изменение величины ожидаемого полного ущерба, возникающего в случае реализации ЧС (Н), в результате увеличения количества превентивных мер, руб.

$$Rv = Q_d / Q_r,$$

где Rv – релевантность системы промышленной безопасности объекта, Q_r – количество мер определенного типа, предписанных для выполнения организацией надзорными органами; Q_d – количество мер определенного типа, выполненных организацией согласно предписанию надзорных органов, и утвержденных последними.

Расчет данного показателя целесообразно вести по различным видам предписанных мер, с указанием группы первостепенных из них.

Чем выше значение показателя, тем выше качество происходящих в живучести изменений. Оптимальное значение показателя равно 1.

$$PP = Te / Tn,$$

где PP – скорость восприятия изменений в законо-

дательстве по промышленной безопасности; T_f – величина времени, необходимого для внедрения законодательных основ по промышленной безопасности для объекта, дни; T_r – расчетная минимальная величина времени, необходимого для внедрения законодательных основ по промышленной безопасности (устанавливается государственными надзорными органами), дни

Допустимое значение данного показателя равно 0,8.

Показатель показывает, в какой мере меняется уровень живучести в связи с изменением качества управления безопасностью предприятия. Допустимое значение равно 1, что означает, что каждый вложенный рублю на предотвращение ущерба приводит к его снижению в кратном размере. Расчет данного показателя целесообразно вести по различным видам превентивного воздействия, а затем определять их среднее значение в целом для объекта.

Четвертый блок описывает готовность персонала к ликвидации ЧС (Н) и последствий от них. Этот блок характеризуется соотношением числа необходимого для ликвидации последствий персонала к имеющемуся количеству. В данном блоке целесообразно так же определять качество подготовки сотрудников, их обученность осуществления оперативной ликвидации последствий. Рекомендуется оценивать этот блок показателей непосредственно для изучаемой производственной системы посредством проведения тестов на программах-симуляторах развития аварийных ситуаций и учениях.

$$R_p = N_{se}/N_e,$$

где R_p – обученность персонала ликвидации последствий; N_{se} – число сотрудников успешно прошедших обучение по промышленной безопасности, чел.; N_s – Общее число сотрудников, прошедших обучение по промышленной безопасности, чел.

Допустимое значение данного показателя равно 1.

$$R_k = N_{se}/N_e,$$

где R_k – способность персонала к ликвидации последствий; N_n – число сотрудников, имеющих подготовку в ликвидации последствий ЧС (Н), чел.; N_a – общее число сотрудников, необходимых для ликвидации ЧС (Н) на данном объекте, чел.

Допустимое значение данного показателя равно 0,8.

$$R_a = SE_m / SE_{mr},$$

где R_a – готовность персонала к возникновению ЧС (Н); SE_m – средний уровень осознания опасности у работников объекта; SE_{mr} – расчетное значение уровня осознания опасности у работников объекта

Допустимое значение данного показателя равно 0,8. Рекомендуется определять этот показатель посредством проведения тестов на программах-симуляторах развития аварийных ситуаций и различного рода учениях.

Расчет данных показателей согласно значимости каждого блока показателей завершается определением категории живучести системы и разработкой комплекса мер по ее повышению с учетом специфики рассматриваемой производственной системы. При этом при категорировании систем необходимо определять удельный вес каждого блока с учетом их специфики для достоверного определения уровня живучести системы и затем относить к тому или иному уровню.

Предлагаемая методика, на наш взгляд, позволит осуществлять развитие нашего региона в рамках общего федерального курса безопасной реализации инновационной деятельности, реализуемой нашей страной в современных условиях.

В целом, осуществление анализа состояния живучести сложных производственных систем позволит выявить «узкие» места в управлении безопасностью их инновационного развития. Что при изучении динамики изменения предлагаемых показателей позволит скорректировать выбранные стратегические направления в области формирования надежности управления инновационной трансформации предприятий и региона в целом. Это позволит, на наш взгляд, эффективно осуществлять устойчивое инновационное развитие региональных систем и национальной экономики в целом.

Литература

1. Федеральный закон № 116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 20.06.1997 г.
2. Поникарова, А.С. Совершенствование методики оценки эффективности систем управления инновационными промышленными рисками для достижения устойчивого инновационного развития предприятий нефтехимического комплекса Республики Татарстан /А.С. Поникарова, М.А. Зотов, Я.Я. Изнаулов // Вестник Казанского технологического университета – 2011. - №4 – С. 201-210.
3. Гилязутдинова И.В.,. Некоторые аспекты оценки эффективности систем управления инновационным развитием промышленного комплекса (на примере нефтехимического комплекса Республики Татарстан)/И.В. Гилязутдинова, А.С. Поникарова., А.В. Краснова Вестник КНИТУ- 2011 г.- №23-С.211-217
4. Соколова, О.В. Финансы, деньги, кредит /О.В. Соколова. – М.: Юрист, 2001. – 784 с