**Заключение**

В России взят курс на модернизацию и инновационное развитие экономики, сформированы основные компоненты национальной инновационной системы, однако анализ содержания и динамики статистических показателей позволил выявить непозволительно низкий уровень инновационной активности. При этом воздействие целого спектра объективных причин предопределяет снижение интереса отечественных организаций к инновационной деятельности, доля государства в финансировании затрат на внедрение технологических новшеств невелика (около 5%), основная нагрузка падает на собственные средства предприятий (около 70-90%), что представляется одним из основных недостатков государственной инновационной политики. Сказанное в существенной степени относится и к черной металлургии. Анализ показал, что низкий уровень инновационной активности отечественных корпораций во многом предопределяется высоким уровнем инновационного риска.

Несмотря на высокую рискованность внедрения технологических новшеств в современных корпорациях и необходимость теоретической и методологической проработки данной проблемы, все еще недостаточно рассматриваются, не систематизируются и не обобщаются вопросы взаимосвязанности и взаимного влияния процессов активизации инновационной деятельности предприятия, как с уровнем инновационного риска, так и с условиями нелинейной внешней среды. Для решения проблем оценки и управления высоким инновационным риском менеджментом, как правило, используются недостаточно совершенные и надежные инструменты. Наличие высокого уровня риска корпораций черной металлургии, реализующих инновационную стратегию, предопределяет настоятельную потребность как в организации эффективных и надежных подсистем риск-менеджмента на предприятиях, так и в совершенствовании методологии и методик идентификации, оценки, анализа и управления риском.

Слабым местом риск-менеджмента отечественных корпораций остается недостаток квалифицированных специалистов и наличие ряда системных проблем: 1) отсутствие структурированной информации; 2) отсутствие стандартов работы; 3) отсутствие управления рисками в целях реализации инновационной стратегии предприятия.

Современные исследователи постепенно приходят к пониманию недостаточности широко распространенных методик оценки риска, основанных на марковских процессах, все более ориентируясь на внедрение методов оценки на основе немарковских процессов, связанных с использованием синектики, экспертных методов и нечетко-множественных описаний, позволяющие широко оперировать качественными параметрами. Данное направление послужило предметом исследования в настоящей работе.

Исследование теоретико-методологических проблем риск-менеджмента в условиях отечественных предприятий позволило выявить недостатки и перспективы его развития:

* сохраняется функциональный характер отечественного риск-менеджмента, что выражается в его опоре на концепцию приемлемого риска и предопределяет его слабое соответствие требованиям управления высоким инновационным риском, содержащим не только возможности негативных проявлений, но возможности достижения высоких позитивных результатов на основе внедрения новшеств;
* недостаток моделей идентификации и оценки высокого инновационного риска на основе немарковских процессов предопределяет развитие методологии риск-менеджмента в направлении широкого использования экспертных методов с применением рефлексивного подхода, нечеткой логики и аппарата теории нечетких множеств;
* для общей оценки инновационного риска предприятия, реализующего инновационную стратегию, предложен иерархический подход и аддитивная модель, включающая характеристики риска предприятия на макро-, мезо- и микроуровне; в дополнение сбалансированной системы показателей деятельности предприятия предложены не только указанные показатели риска, но также показатель цены риска, характеризующий соотношение уровня инновационного риска и уровня стратегических преимуществ, формируемых предприятием в результате реализации инновационной стратегии.

Исследование проблем математического описания инновационного риска в условиях современных промышленных предприятий, реализующих инновационную стратегию, привело к следующим выводам и обобщениям:

1. Возникновение нечетко-множественных описаний экономических процессов было обусловлено недостатками традиционных методов на основе вероятностных подходов, неклассических (аксиологических) вероятностей, минимаксных подходов, в том числе метода Гурвица, охватывающих конечное дискретное количество сценариев развития событий. Выход за пределы статистической неопределенности массовых явлений и недостаток исходной информации в исследовании инновационных процессов вызвало потребность в использовании субъективных вероятностей и нечеткой логики.
2. Вероятностный подход (основан на марковских процессах) не может быть признан надежным и адекватным инструментом решения слабоструктурированных задач, к которым относятся и задачи управления инновационными проектами. Попытка использования статистических методов для решения такого рода задач представляет собой редукцию к хорошо структурированным (формализованным) задачам, при этом редукция существенно искажает исходную постановку задачи.
3. Преимущества метода нечетко-множественных описаний основаны на том, что исследователь оперирует не косвенными данными (вероятностями), а прямыми данными инновационных проектов о разбросе параметров в рамках интервального подхода, что позволяет охватить не только отдельные дискретные сценарии развития событий, но все возможные сценарии инновационного процесса, образуя их непрерывный спектр. Нечетко-интервальный метод не требует абсолютно точного задания функций принадлежности, так как в отличие от вероятностных методов, получаемый результат характеризуется низкой чувствительностью (высокой устойчивостью) к изменению вида функций принадлежности исходных нечетких чисел, что важно в условиях недостаточного качества исходной информации и делает применение данного метода более привлекательным.
4. В практике инновационного менеджмента часто избегают прямого определения риска, ориентируясь на методы оценки результативности проектов с учетом неопределенности, к которым относятся метод корректировки ставки дисконтирования (премия за риск), метод достоверных эквивалентов (коэффициентов достоверности), анализ чувствительности показателей, метод сценариев, методы теории игр (на основе критериев максимина, максимакса), метод построения «дерева решений», имитационное моделирование по методу Монте-Карло. Такой подход, несмотря на широкую распространенность, имеет свои недостатки, в частности, он не дает никакой информации о степени риска, его возможных негативных и позитивных последствиях.
5. Нечетко-множественные описания инновационных рисков предопределяют широкое использование гибридной информации для имитационного моделирования исследуемых процессов и явлений на основе экспертных методов.

Разработан механизм и нечетко-множественная модель оценки инновационных рисков современной корпорации:

1. Для исследования инновационного риска предприятия на основе трехуровневого показателя разработан порядок его оценки в виде блок-схемы, включая идентификацию рисков, опрос экспертов, оценку коэффициентов их компетентности и коррекцию весовых коэффициентов мнений экспертов, получение экспертных оценок матрицы парных сравнений критериев, определение показателей риска методом нескольких сверток на основе аппарата нечетких множеств.
2. В качестве меры согласованности мнений экспертов выбран дисперсионный коэффициент конкордации Кендалла: в качестве критической статистики для малых значений количества экспертов и числа альтернатив используются критические значения табулированной величины коэффициента конкордации, для больших значений – распределение Пирсона. Для расчета коэффициентов компетентности экспертов применяется итерационный алгоритм А.С. Рыкова. Для агрегирования мнений экспертов применяется среднегеометрическая величина оценок матриц парных сравнений.
3. Совокупный расчет показателей инновационного риска основан на следующих видах сверток: 1) многокритериальный выбор альтернатив на основе пересечения нечетких множеств; 2) нечеткое отношение предпочтения; 3) аддитивная свертка; 4) стандартный пятиуровневый нечеткий классификатор; 5) нестандартный пятиуровневый нечеткий классификатор. Построены лингвистические переменные по числу критериев риска, каждая из которых обладает следующим терм-множеством значений: «Очень низкий риск», «Низкий риск», «Средний риск», «Высокий риск», «Очень высокий риск». Значения термов множества заданы нечеткими числами (1…5), которые имеют треугольный вид функций принадлежности (0…1).
4. Предлагаемый механизм управления риском на предприятии, реализующем инновационную стратегию, включает изложенную выше модель оценки рисков и метод контроля инновационных рисков на основе трехуровневого показателя. Для формализации контроля рисков используется карта рисков, содержащая информацию о рисках (возможных выгодах и ущербах) предприятия по трем уровням – макроуровню, мезоуровню и микроуровню. Нанесение на одну карту рисков как информации о возможных выгодах (позитивных результатах), так и информации о возможных ущербах (негативных результатах) позволяет выявить уровень риск-аппетита предприятия.

Применение технологии нечеткого когнитивного моделирования в системе управления инновационными рисками корпораций, в отличие от традиционных динамических моделей, позволяет действовать на опережение и не доводить потенциально опасные ситуации до угрожающих и конфликтных, строить модели в интересах анализа и прогнозирования развития технических, технологических, экономических и социальных подсистем.

Предлагаемая методология нечеткого когнитивного моделирования иерархических проблемно-ориентированных систем опирается на принцип сочетания формализованных методов моделирования и экспертных процедур с целью повышения уровня обоснованности и коллегиальности принимаемых управленческих решений в силу принципиальной невозможности полной формализации процедур принятия решений, систем предпочтений и ценностных установок корпорации.