

нанесения. Важнейшей частью этой проблемы является задача контроля оптимального формирования поверхностного слоя деталей. Сложность решения проблемы обеспечения заданной надежности деталей заключается в необходимости учета взаимозависимых случайных параметров комплекса «технология – деталь – сопряжение (условия эксплуатации)». Поэтому в работе разработан комплексный подход к оценке прочности и надежности деталей с покрытиями с учетом взаимодействия основных факторов нагруженности и прочности. Выбор материала для какой-либо определенной цели делают на основе его механико-технологических, физических и химических свойств. Контролировать эти свойства необходимо как в процессе изготовления, так и в ходе эксплуатации для выявления недопустимых изменений, а в случае повреждения изделия – определять его причину.

Для выбора методов контроля параметры напыленных поверхностей можно объединить в две группы: геометрические и физико-механические характеристики поверхности. Поверхность деталей машин рассмотрена как техническая система, предопределяющей связь параметров поверхности на этапах конструирования, технологии производства и эксплуатации. Показано, что вследствие технологической наследственности при изготовлении детали и релаксационных процессов при ее эксплуатации постоянно имеют место изменения химических и физико-механических свойств металла поверхностного слоя. Технологическое воздействие на деталь приводит к кардинальным изменениям физико-механических свойств, химического и структурно-фазового состава металла поверхностного слоя. Тогда только комбинированные, разные по принципу взаимодействия с веществом, методы испытаний и контроля могут исключить недостатки исследования, взаимно дополнить друг друга и обеспечить получение достаточной информации о качестве изделия. В этом случае должна решаться задача совместности информации, полученной разными методами.

Из общих соображений и накопленных экспериментальных данных вытекает, что, что основным показателем может быть параметр

структуры металла – размер зерна, т.к. структура запоминает любое технологическое и эксплуатационное воздействие и является физическим параметром, обеспечивающим работоспособность покрытия. На основе результатов микроструктурного анализа, проведенного с использованием атомносиловой микроскопии, разработана методика количественной параметризации структуры материала. Полученные данные об иерархическом строении структуры позволили обосновать физическую структурную модель усталостного разрушения [1]. На основе данной модели разработана расчетная оценка ресурса покрытия при переменном нагружении на базе микроструктурного анализа. Решение задачи о качестве необходимо производить с позиции их эксплуатационной пригодности, т.е. сохранения работоспособного состояния конкретного сварного элемента в заданных условиях эксплуатации. Поэтому целесообразно использовать унифицированный параметр сравнительной оценки работоспособности напыленного слоя – коэффициент эксплуатационной пригодности:

$$\mathcal{E}_\Pi = \frac{N_\Pi}{N_{\text{ОСН.МЕТ}}}, \quad (1)$$

где N_Π , $N_{\text{ОСН.МЕТ}}$ – ресурс покрытия и основного металла (подложки) соответственно.

Полный ресурс конструкции N_Π от первого цикла нагружения до разрушения будет определяться выражением [2]:

$$N_\Pi = N_T + N_{\text{ж}}, \quad (2)$$

где N_T – ресурс на стадии зарождения трещины; $N_{\text{ж}}$ – ресурс на стадии ее развития или живучесть.

Разработан алгоритм диагностики с информационным и математическим обеспечением. Предложен комплекс технических средств, позволяющих диагностировать напыленные поверхности.

Список литературы

1. Матохин Г.В., Погодаев В.П., Гридасов А.В. Оценка эксплуатационной пригодности сварных соединений с учетом остаточных сварочных напряжений при двухчастотном нагружении // Состояние и перспективы развития электро-технологии: тез. докл. Всесоюз. научн.-техн. конференция. – Иваново, 1987. – С. 59.
2. Сосновский Л.А. Статистическая механика усталостного разрушения. – Минск: Наука и техника, 1987. – 228 с.

Экономические науки

ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАЦИОНАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Салимьянова И.Г.

Санкт-Петербургский государственный
инженерно-экономический университет,
Санкт-Петербургский, e-mail: saliindira@yandex.ru

Национальная инновационная система (НИС) – это сложная экосистема, состоящая из

разнородных элементов и представляющая собой современную институциональную модель получения и практического использования при максимально возможном распространении научных результатов и результатов творческой деятельности, их воплощения в новых продуктах, технологиях, услугах во всех сферах жизни общества [8, с. 63]. Эффективно функционирующая инновационная система направлена на обеспечение оптимальных условий для проте-

кания инновационных процессов, побуждающих к расширенному производству инноваций, способствующая обеспечению конкурентоспособности, экономическому росту на основе использования знаний, научно-технических достижений и инноваций.

В научной литературе и нормативных документах недостаточно проработаны модели и технологии оценки эффективности НИС. При оценке инновационной деятельности акцентируется внимание оценке инновационных проектов, при чем, для этого используются подходы, применяемые в основном для оценки эффективности инвестиционных проектов. В методических рекомендациях, разработанных в условиях централизованно-плановой экономики аналитические методы и расчеты при оценке эффективности мероприятий, направленных на ускорение научно-технического прогресса, традиционно рассматривались в ретроспективном аспекте с использованием многих заданных значений (например, заранее оговаривался уровень прибыльности). Рыночная экономика, в отличие от плановой характеризуется повышением степени неопределенности экономической деятельности хозяйствующих субъектов, это обстоятельство обусловило необходимость переосмысления принципов и методов определения эффективности инноваций и инновационной деятельности. С учетом особенностей рыночной экономики первые методические рекомендации были разработаны в 1994 г. для оценки эффективности, а инвестиционных (а не инновационных) проектов, в 1999 г. были переработаны, но имели существенные недостатки [5]. Так, показатели, связанные с отбором на начальном этапе заведомо неэффективных вариантов инвестиционных проектов не нашли отражения в данных рекомендациях, что позволило проводить расчеты не только потенциально эффективных инвестиционных проектов, но и бесперспективных, а это – значительные потери времени и денег на сбор заведомо ненужной информации. Кроме того, в данных рекомендациях не учитывались начальные стадии жизненного цикла инноваций, таких как проведение научных исследований и ОКР. Разработанные позже (в 2005 г.) рекомендации [6] не внесли существенных изменений в устранение имеющихся недостатков. Эти рекомендации направлены на определение целесообразности коммерциализации результатов готового образца инновационной продукции и выбора схем целесообразной реализации трансфера технологий.

Вряд ли следует оценку инновационных проектов проводить по тем же методикам, что и оценку инвестиционных проектов. Большинство целей инновационных и инвестиционных проектов (несмотря на некоторую общность целей) различаются, так одними из основных целей инновационного проекта являются увеличение

инновационного потенциала предприятия, разработка и вывод на рынок инновационной конкурентоспособной продукции, привлечение высококвалифицированных специалистов. Однако это вовсе не умаляет достоинства тех инвестиционных проектов, результаты которых имеют инновационный характер. Различия критериев оценки инновационных и инвестиционных проектов проявляются в том, что при выборе предпочтительности проектов для инвестирования, финансовые критерии являются основными, для оценки же инновационных проектов, финансовые критерии являются необходимыми, но не достаточными. Здесь необходимо учитывать показатели, характеризующие новизну продукта или технологического процесса, которые не всегда удается представить в стоимостном выражении. В таблице представлены основные различия инновационных и инвестиционных проектов, которые следует учитывать при оценке их эффективности.

Следует также отметить отличие этих проектов в продолжительности: этапы жизненного цикла инновационных проектов предусматривает научно-исследовательскую деятельность, связанную с научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами, что не является характерным для инвестиционных проектов, выполнение которых включает в основном этапы производства и сбыта продукции. Еще одним отличительным признаком инновационных проектов является более высокий уровень неопределенности в оценке ожидаемых результатов. Поэтому применять показатели оценки инвестиционных проектов к измерению инновационных не совсем корректно.

Оценка эффективности НИС представляет важную и сложную задачу. В настоящее время оценкой уровня инновационного развития стран занимаются известные международные организации. Существующая международная статистика представляет информацию для оценки инновационного развития страны по довольно большому набору разных показателей. Однако современная система показателей для анализа инновационной деятельности не является универсальной, подходит не для всех стран. В основном она рассчитана на такие страны, как США, Япония и крупные государства Европы. В связи с тем, что не существует универсальной модели НИС, возникает и проблемы с определением универсальной системы индикаторов. Например, во многих небольших странах, где слабо развита или даже отсутствует фундаментальная наука, индикаторы данного направления (показатель как доля внутренних затрат на исследования и разработки в валовом внутреннем продукте) не будут работать. В странах с развитым научно-исследовательским сектором, но довольно незначительным внутренним рынком (в связи с чем им прихо-

дится ориентироваться на внешние рынки), показатель, определяющий долю инновационной продукции в общем объеме продаж продукции на внутреннем рынках не будет в пользу этой

страны. То есть даже стандартный набор показателей не всегда подходит, требуется постоянное уточнения с учетом особенностей и различий стран.

Различия инвестиционных и инновационных проектов

| Инвестиционные проекты | Инновационные проекты |
|--|--|
| <i>Показатели эффективности</i> | |
| Выручка | Затраты на НИОКР |
| Капитальные вложения | Долю инновационной продукции в общем объеме |
| Текущие затраты | Прибыль, получаемую в результате внедрения инноваций |
| Показатели рентабельности | Количество патентов |
| Срок жизненного цикла | Количество лицензий |
| <i>Критерии эффективности</i> | |
| Чистая текущая стоимость | Новизна проекта |
| Дисконтированная суммарная величина экономического эффекта, определяемая за время жизненного цикла проекта | Конкурентоспособность на мировых рынках |
| Индекс доходности (рентабельности) | Патентно-лицензионная чистота |
| Внутренняя норма доходности (рентабельности) | Степень риска |
| Срок окупаемости инвестиций | Прогрессивные технологии |
| | Информационные технологии и др. |
| <i>Организации-участники</i> | |
| Предприятия-разработчики | Высшие учебные заведения |
| Инвесторы | Научно-исследовательские институты |
| Банки | Опытно-конструкторские организации |
| Государственные структуры | Технопарки |
| | Венчурные предприятия |
| | Бизнес-ангелы |

Система показателей национальной инновационной системы представляет собой совокупность количественных и качественных метрик, характеризующие отдельные аспекты инновационной деятельности и демонстрирующее комплексное представление о развитии инновационной системы в целом. Для оценки инновационной деятельности большинство международных организаций используют количественные показатели, так как использование качественных показателей значительно осложняет проведение сравнительного анализа различных стран (критерии оценки этих параметров в них зачастую сильно различаются). Однако, применение количественных показателей необходимо, но недостаточное условие для полного и всеобъемлющего анализа инновационной деятельности. Использование качественных показателей, таких как качественные оценки институтов НИС в значительной степени позволят расширить возможности при оценке инновационных систем.

В связи с тем, что формирование национальной инновационной системы России происходит в условиях экономической нестабильности, несовершенства законодательной базы и судебной системы, наличия протекционизма в решениях чи-

новников, для определения эффективности НИС необходимы показатели, определяющие институциональный режим. Включение показателей для оценки качества регулятивных мер, таких, уровень защиты интеллектуальной собственности, активность местных предприятий в сфере внедрения новых технологий, степень новизны инноваций и т.д. по нашему мнению, позволит более эффективно проводить оценку состояния национальной инновационной системы.

Результативность НИС будет определяться эффективностью взаимодействия всех участников этой сложной системы. На основе четкого структурирования НИС имеется возможность создания методологии оценки эффективности НИС как среды благоприятной для инноваций.

В силу того, что национальная инновационная система определяется составом и уровнем развития ее составляющих, их взаимосвязями и способностью работать как единый слаженный механизм, для оценки ее эффективности необходимо выявить критерии всех составляющих и уровней, измерить их, на основании этого получить комплексную оценку.

При этом, важное значение необходимо придавать сопоставлению показателей, характеризующих вход и выход инновационной системы,

а также её внутреннюю структуру. В методиках European Innovation Scoreboard (Комиссии европейских сообществ) и Global Innovation Index относительно не давно стали выделять группы входных и выходных показателей. С учетом практики международных организаций и рекомендаций отечественных ученых [1, 7] в общем виде систему показателей оценки национальной инновационной системы целесообразно представить в виде взаимодействия входных и выходных показателей.

В качестве входных показателей являются показатели, характеризующие изобретательную активность, затраты на НИОКР к величине ВВП, численность персонала, занятого исследованиями и разработками, международную публикационную активность и др.). На выходе системы целесообразно определять оценку результативности на основе следующих показателей: число зарегистрированных заявок на патенты и полезные изобретения; количество новшеств отечественного авторства, реализованных в отечественной экономике до уровня продукции и технологии; экспорт наукоемкой продукции; качество государственных институтов, защищающих интеллектуальную собственность и инновационные действия (например, «растаможка»); уровень подготовки преференций по инновациям и т.д.

Методологический подход по определению эффективности функционирования НИС должен включать методики определения и оценки результативности составляющих на иерархических

уровнях НИС: макро-, мезо и микроуровнях. Когерентность между различными показателями дает возможность для их комплексного использования при определении относительных величин, отношений структуры и координации, удельных показателей, что значительно расширяет возможности анализа для оценки эффективности НИС.

Список литературы

1. Варшавский А.Е. Проблемы и показатели развития инновационных систем «Инновационный путь развития для новой России» / Отв. ред. В.П. Горегляд. – М.: Наука, 2005. – С. 201-204.
2. Голиченко О.Г. Национальная инновационная система России: состояние и пути развития. – М.: Наука, 2006. – 396 с.
3. Котов Д.В. Оценка инновационного развития национальной экономики // Актуальные вопросы экономики и управления: материалы междунар. заоч. науч. конф. (г. Москва, апрель 2011 г.). Т. 1 – М.: РИОР, 2011. – С. 29-33.
4. Макарова, П.А. Статистическая оценка инновационного развития / П.А. Макарова, Н.А. Флуд // Вопросы статистики. – 2008. – №2. – С. 15-30.
5. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов: Официальное издание (вторая редакция, исправленная и дополненная) / В.В. Косов, В.Н. Лившиц, А.Г. Шахнозаров. – М.: Экономика, 2000. – 421 с.
6. Методические рекомендации по оценке экономической эффективности финансирования проектов, имеющих своей целью коммерциализацию результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. – М.: Инновационное Агентство, 2005.
7. Региональные научно-технологические комплексы России: индикаторы оценки и методика сравнительного анализа / А.К. Казанцев, С.Н. Леора, И.А. Никитина и др. // Информационно-аналитический бюллетень ЦИСН. – 2009. – № 1.
8. Салимьянова И.Г. Методологические аспекты построения национальной инновационной системы: монография. – СПб.: СПбГИЭУ, 2011. – 226 с.

«Приоритетные направления развития науки, технологий и техники», Египет (Шарм-эль-Шейх), 20-27 ноября 2011 г.

Медико-биологические науки

УСИЛЕНИЕ АКТИВНОСТИ ПРОЛИФЕРАЦИИ И ДИФФЕРЕНЦИРОВКИ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НА ОРГАНИЗМ ЭМИ КВЧ

Субботина Т.И., Хадарцев А.А., Иванов Д.В.,
Савин Е.И., Константинова Д.А.,
Пантелеева А.Ю.

Тулский государственный университет, Тула,
e-mail: zavkaf_mbd_tulgu@mail.ru

Целью настоящей экспериментальной работы является выявление закономерностей модулирующего воздействия электромагнитного излучения миллиметрового диапазона на пролиферацию и дифференцировку стволовых клеток in vivo.

В ходе эксперимента решались следующие задачи: изучение особенностей дифференцировки стволовых клеток в условиях блокады иммунной системы цитостатиками, выявление особенностей дифференцировки стволовых кле-

ток при модулирующем воздействии ЭМИ КВЧ на фоне применения цитостатиков.

Материал и методы исследования. Экспериментальные исследования выполнены на беспородных крысах обоих полов в возрасте от 3 до 6 месяцев. Для решения поставленных задач и достижения цели работы все животные были разделены на следующие экспериментальные группы:

1. Первой группе животных вводили цитостатик (фторурацил 0,1 мл) с целью блокады иммунной системы. Затем половине животных в данной группе вводили стволовые клетки. Оставшиеся животные использовались в качестве группы сравнения.

2. Второй группе животных также вводился цитостатик (фторурацил 0,1 мл), после чего по истечении 5 суток вводили стволовые клетки. Часть животных оставляли для группы сравнения. Все животные второй группы подвергались модулирующему воздействию ЭМИ КВЧ частотой 37 ГГц, мощностью 0,5 мВт/см², вре-