

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого»

Кафедра «Автоматизированный электропривод»

В. В. Брель, В. С. Захаренко

ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

по одноименной дисциплине

для студентов специальности

1-53 01 05 «Автоматизированные электроприводы»

дневной формы обучения

Гомель 2021

УДК 62-83(075.8)
ББК 31.291я73
Б87

*Рекомендовано научно-методическим советом
факультета автоматизированных и информационных систем
ГГТУ им. П. О. Сухого
(протокол № 10 от 01.06.2020 г.)*

Рецензент: доц. каф. «Электроснабжение» ГГТУ им. П. О. Сухого
канд. техн. наук, доц. *Ю. А. Рудченко*

Брель, В. В.
Б87 Основы научных исследований и инновационной деятельности : учеб.-метод. пособие по одноим. дисциплине для студентов специальности 1-53 01 05 «Автоматизированные электроприводы» днев. формы обучения / В. В. Брель, В. С. Захаренко. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2021. – 37 с. – Систем. требования: PC не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <https://elib.gstu.by>. – Загл. с титул. экрана.

Рассмотрены научный эксперимент, методы исследований, инновационные стратегии, дана классификация научных исследований. Данное учебно-методическое пособие может быть использовано студентами при подготовке к сдаче зачета или экзамена.

Для студентов специальности 1-53 01 05 «Автоматизированные электроприводы» дневной формы обучения.

УДК 62-83(075.8)
ББК 31.291я73

© Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», 2021

ВВЕДЕНИЕ

С первых лет обучения студенты должны втягиваться в научно-исследовательскую работу и инновационную деятельность, участвовать во внедрении ее результатов в производство. Только так можно воспитать настоящих ученых, творчески думающих специалистов.

Выполнение самостоятельной работы студента рассчитано не на создание новых научных знаний, а на получение навыков экспериментальной работы и объяснения результатов. Тем не менее к выполнению даже самой простой операции требуется подходить творчески, постоянно задавая самому себе вопросы о ее цели, пытаться найти пути упрощения или нового способа выполнения и т. д. Со всеми своими предложениями и сомнениями необходимо обращаться за советом и помощью к преподавателю. Всегда помните о том, что, обладая даже небольшим запасом знаний, можно найти свое собственное оригинальное решение какой-либо проблемы.

В настоящее время *инновации* являются одним из важнейших факторов развития современного мира. В нашу динамичную эпоху структурных изменений успехи отдельных людей и организаций, целых народов и обществ в большой мере зависят от их способности создавать, воспринимать и использовать разного рода инновации: продуктивные и технологические, социальные и культурные.

Ученый вынужден сам доводить свою научную работу до реализации и решать вопросы маркетинга, инвестиций, организации производства и многие другие. Однако относительное обособление инновационной деятельности отнюдь не означает отстраненность ученых от нее. Наоборот, они передают менеджерам свои знания о разработке, опыте применения ранее выполненных работ, активно участвуя в менеджменте инновации, в передаче известной им информации о потенциальных потребителях и областях ее применения. Вместе с тем знание основ менеджмента инновации может быть полезным научным работникам, и не только потому, что некоторые из них захотят уйти в бизнес, создаваемый на основе собственной разработки, но и потому, что уже в процессе исследования можно было бы оценивать возможность и перспективу рыночной реализации ее прикладных выходов. Поэтому знания по инновационной деятельности необходимы исследователям.

1. НАУЧНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ И ЕГО РОЛЬ В ПОЗНАНИИ

Утверждение тривиально (простое, несложное) и содержательность его неглубока, если прямо противоположное утверждение наверняка вздорно. А вот если и прямо противоположное полно смысла, тогда суждение нетривиально...

Нильс Бор

Цель обучения предмету состоит не в том, чтобы записать результаты наблюдений или числовые данные расчета, эксперимента и показать их преподавателю для оценки работы. Например, цель лабораторных работ - это научиться элементарным приемам научной работы и способам объяснения наблюдаемых явлений и выведенных закономерностей для получения неизвестных студентам, но уже известных науке знаний, с тем чтобы в последующей своей деятельности студенты могли получать *новые* научные знания.

Наука - это сфера человеческой деятельности, функцией которой является получение объективных знаний о действительности.

Понятие «наука» включает в себя как деятельность по созданию нового знания, так и результат этой деятельности - систему полученных знаний. Несмотря на то что имеется множество различных путей получения новых знаний, они характеризуются рядом общих признаков.

Исходные знания о мире даются человеку в ощущениях, восприятиях, представлениях, которые необходимо объяснить. Одним из способов объяснения фактов, наблюдений или опытных данных является *гипотеза*, т. е. предположительное суждение о закономерной связи явлений.

Любая научная гипотеза начинается с познавательного вопроса, который выражает потребность познания и возникает, когда для ответа на него уже имеются некоторые данные – факты, теории, гипотезы. В результате выдвигается новая гипотеза.

Чтобы быть научной, гипотеза должна удовлетворять следующим требованиям:

1. Следствия из научной гипотезы должны поддаваться проверке и соответствовать результатам наблюдений и экспериментов.

2. Гипотеза должна обладать достаточной общностью и предсказательной силой. Она должна объяснять не только явления, из рассмотрения которых она возникла, но и связанные с ними явления. Гипотеза должна быть способной предсказывать неизвестные явления и в некоторой степени их объяснять.

3. Гипотеза не должна быть логически противоречивой. Проверка любого предположения или гипотезы осуществляется двумя научными методами - *наблюдением* и *экспериментом*. Научным наблюдением называется изучение явлений в естественных условиях при сохранении всего многообразия связей с другими явлениями. Среди множества связей есть связи существенные, оказывающие наиболее сильное влияние на явление, и второстепенные. В начале изучения явления стараются выделить существенные связи и определить характер их влияния на изучаемое явление.

Впервые человек обращает внимание на какое-либо явление или предмет в процессе наблюдения. Научное наблюдение представляет целенаправленное и организованное восприятие предметов и явлений окружающего мира. Поскольку данные наблюдений получают отдельными лицами, они должны быть освобождены от субъективных впечатлений, так как науку интересуют прежде всего объективные факты, которые допускают проверку.

Эксперимент – это метод познания, при помощи которого в контролируемых и управляемых условиях исследуются явления действительности. От наблюдения эксперимент отличается активным оперированием с изучаемым объектом. Наиболее часто в человеческой практике эксперимент осуществляется на основе теории, определяющей его постановку и интерпретацию его результатов, но нередко главная задача эксперимента состоит в проверке гипотез и предсказаний теории.

Наиболее характерная черта и специфическая особенность всякого эксперимента выражается в контролируемом изменении явлений объективной действительности (либо с целью познания, либо с целью обучения).

Отличие наблюдения от эксперимента состоит в том, что оно осуществляется без изменения изучаемых предметов и вмешательства

в процесс протекания явления. Характерная особенность эксперимента заключается в том, что в нем имеет место активное воздействие на изучаемые явления и процессы.

По методу и результатам исследования все эксперименты можно разделить на *качественные* и *количественные*.

Качественный эксперимент предпринимается, чтобы выявить действие различных факторов на исследуемый процесс без установления точной количественной зависимости между ними.

Количественный эксперимент строится с таким расчетом, чтобы обеспечить точные измерения факторов, влияющих на поведение объекта или ход процесса. Проведение такого эксперимента требует использования измерительной аппаратуры, а результаты измерений нуждаются в математической обработке.

Если эксперимент подтверждает правильность высказанной гипотезы, она становится частью теории и способствует ее формированию. Установленные теорией общие для группы явлений основные связи называются законом. Путь к закону лежит через гипотезу. Перебрав несколько (или множество) различных гипотез, ученый ищет такую, которая хорошо подтверждается всеми известными фактами. Хорошо подтвержденная гипотеза – это предварительная форма закона.

Закон – необходимое, существенное, повторяющееся отношение между явлениями. Закон выражает связь между предметами и их свойствами. Диалектический материализм исходит из того, что законы носят объективный характер, выражая реальное отношение вещей и их отражение в человеческом сознании.

В естественных науках часто имеют дело с законами, выражающими строгую количественную зависимость между явлениями в виде формул. Для получения таких законов и служит эксперимент.

Законы составляют основу любой научной теории. Всякий вновь открытый закон включается в систему теоретического знания и связывается с уже известными законами.

Наблюдение и эксперимент являются двумя основными формами эмпирического познания. Они дают информацию для дальнейших теоретических построений и их проверки на опыте. Результаты наблюдения и эксперимента требуют определенной интерпретации, которая осуществляется с помощью некоторой теории.

Теория – комплекс взглядов, представлений, идей, направленных на истолкование и объяснение какого-либо явления. Теория – высшая, самая развитая форма организации научного знания, дающая

целостное представление о закономерностях и существенных связях определенной области действительности (объекта данной теории).

Теория не ограничивается обобщением опыта и перенесением его на новые ситуации, а связана с творческой переработкой этого опыта. Опираясь на знание теории, человек может создавать то, что не существует в окружающей нас действительности, но возможно с точки зрения открытых теорией законов.

В сравнении с другими формами научного знания – гипотезой, законом и другими теория наиболее сложная и развитая его форма.

В содержании и структуре теории выделяют следующие основные компоненты:

1. Факты, полученные в результате экспериментов (эмпирическая основа теории).

2. Различные допущения, постулаты, аксиомы, законы (теоретическая основа).

3. Логика теории, т. е. правила логического вывода и доказательства, допустимые данной теорией.

4. Совокупность выведенных в теории утверждений (т. е. теоретические знания). Многие научные открытия возникают в результате стремления устранить противоречия между существующими теориями и реальными экспериментальными фактами и данными. Почти всегда новые данные наблюдений и экспериментов вступают в противоречие с уже существующей, ранее созданной теорией. Тогда из сопоставления новых и старых знаний возникает более полная, общая и точная теория. Старая теория либо сохраняет справедливость для группы факторов или определенного интервала изменения свойств, либо оказывается ложной (это случается реже).

Процесс возникновения новых теорий, охватывающий все более широкий круг явлений, продолжается бесконечно, так как свойства материи бесконечно многообразны и процесс познания бесконечен. Таким образом, путь получения новых знаний в естественных науках можно представить схемой, изображенной на рис. 1.

В настоящее время общая тенденция развития науки связана с интенсивным развитием теоретических исследований - теоретической науки.

Все, что нас окружает, существует объективно, независимо от нашего сознания. Цель любых научных исследований, в том числе и наиболее простого студенческого эксперимента, состоит в изучении

объективных законов природы для последующего их использования в практической деятельности.

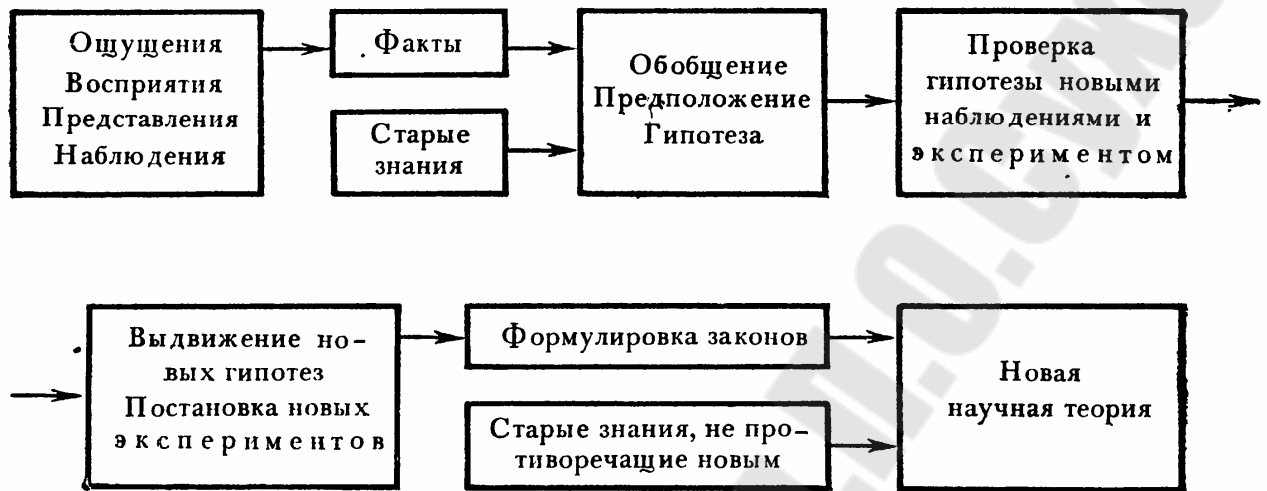


Рис. 1. Схема получения новых знаний

2. ПОНЯТИЕ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ, МЫШЛЕНИЯ И МЕТОДОЛОГИИ

Знание – идеальное воспроизведение общественных представлений о закономерных связях объективного мира.

Знание является продуктом общественной деятельности людей, направленной на преобразование действительности. Процесс движения человеческой мысли от незнания к знанию называют *познанием*, в основе которого лежит отражение объективной действительности в сознании человека в процессе его общественной, производственной и научной деятельности, именуемой практикой. Потребности практики выступают основной и движущей силой развития познания, его целью. Человек познает законы природы, чтобы овладеть силами природы и поставить их себе на службу; он познает законы общества, чтобы в соответствии с ними воздействовать на ход исторических событий.

Познание вырастает из практики, но затем само направляется на практическое овладение действительностью. От практики к теории и от теории к практике, от действия к мысли и от мысли к действительности – это общая закономерность отношений человека в окружающей действительности. *Практика* является началом, исходным пунктом и одновременно естественным завершением всякого процесса познания. Следует отметить, что завершение познания всегда относительно, так как в процессе познания, как правило, возникают новые проблемы и новые задачи, которые были подготовлены и поставлены предшествующим развитием научной мысли. Решая эти задачи и проблемы, наука должна опережать практику и таким образом сознательно направлять ее развитие.

Функциями знания являются:

- 1) обобщение разрозненных представлений о закономерностях природы, общества и мышления;
- 2) хранение в обобщенных представлениях всего того, что может быть передано в качестве основы практических действий.

Мышление – это опосредованное и обобщенное отражение существенных свойств, причинных отношений и закономерных связей между объектами или явлениями.

Опосредованный характер мышления заключается в том, что человек через данные органам чувства проникает в скрытые свойства, связи и отношения предметов; человек познает действительность не

только в результате своего личного опыта, но и косвенным путем, усваивая в процессе общения с другими людьми.

Основным инструментом мышления являются логические рассуждения человека, элементами которых являются понятие, суждение и умозаключение.

Понятие – это мысль, определяющая существенные и необходимые признаки предмета или явления.

Суждение – это мысль, в которой посредством связи понятий утверждается или отрицается что-либо. В речи суждение встречается в виде предложения.

Умозаключение – процесс мышления, составляющий последовательность двух или нескольких суждений, в результате которых выводится новое суждение. Часто умозаключение называют выводом, через который становится возможным переход от мышления к действию, практике.

Умозаключения делятся на две категории: дедуктивное и индуктивное.

Дедуктивное – выведение частного случая из какого-нибудь частного случая общего направления.

Индуктивное – на основании частных случаев приходят к общему положению.

Такие умозаключения бывают опосредованные и непосредственные. В непосредственных умозаключениях от одного суждения переходят к другому.

В опосредованных суждениях переход от одного суждения к другому осуществляется через посредство третьего. Движение мысли от незнания к знанию руководствуется методологией.

Методология – философское учение о методах познания и преобразования действительности, применение принципов мировоззрения к процессу познания, духовному творчеству и практике.

В методологии выявляются две взаимосвязанные функции:

- 1) обоснование правил применения мировоззрения к процессу познания и преобразования мира;
- 2) определение подхода к явлениям действительности. Первая функция общая, вторая – частная.

3. МЕТОДЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Метод – это способ достижения цели. Понятие метода, с одной стороны, объективно, а с другой – является орудием мышления исследователя.

Условно методы можно разделить на следующие виды:

- 1) всеобщие (философские);
- 2) общенаучные (для большинства наук);
- 3) частные (для определенных наук);
- 4) специальные или специфические (для данной науки).

По мере развития познания научный метод может переходить из одной категории в другую.

К общенаучным методам относятся: наблюдение, сравнение, счет, измерение, эксперимент, обобщение, философские законы, категории, понятия (отражающие общие закономерности нашего развития).

К частным методам относятся: физика, математика, химия, которые могут использоваться в разных областях науки и техники. Часто эти методы относятся к общеобразовательным предметам.

Разнообразные методы научного исследования условно подразделяются на следующие уровни: эмпирический, экспериментально-теоретический, теоретический и метатеоретический.

Методы эмпирического уровня конкретно связаны с изучаемыми явлениями и используются на этапе формирования научной гипотезы. Эти методы предлагают изучение объекта путем непосредственного взаимодействия или воздействия на предмет изучения.

К таким методам относятся следующие методы: наблюдение, сравнение, счет, измерение, анкетный опрос, собеседование, тесты и т. д.

Данные методы осуществляются за счет сбора и накопления фактов.

Наблюдение – метод исследования, основанный на непосредственном восприятии предметов и явлений при помощи органов чувств без вмешательства в процесс со стороны.

Сравнение – метод, основанный на установлении различия между объектами или нахождении в них общего, осуществляемый как при помощи органов чувств, так и при помощи специальных устройств.

Счет – определение числа, определяющего количественное соотношение однотипных объектов или их параметров.

Измерение – определение численного значения некоторых величин путем сравнения их с эталоном.

Методы экспериментально-теоретических исследований помогают обнаруживать факты, объективные проявления в протекании исследуемых процессов. С помощью этих методов производится накопление фактов, их перекрестная проверка.

Факты имеют научно-познавательную ценность только тогда, когда они систематизированы, когда между ними вскрыты неслучайные зависимости, определены причины и следствия. Таким образом, задача выявления истины требует не только сбора фактов, но и правильной их теоретической обработки. На экспериментальном уровне также проводится систематизация фактов и анализ, так как экспериментальные методы уже имеют не только восприятие предметов и величины, а их отбор, классификацию, осмысливание и фиксирование исследуемого материала.

К методам экспериментально-теоретического уровня относятся:

- 1) эксперимент;
- 2) анализ и синтез;
- 3) индукция и дедукция;
- 4) моделирование;
- 5) гипотетический метод;
- 6) исторический метод;
- 7) логический метод.

Эксперимент – метод исследования, в котором подвергается проверке истинность выдвигаемых гипотез или выявляются зависимости объективного мира.

В процессе эксперимента исследователь вмешивается в изучаемый процесс с целью познания, при этом одни условия опыта изолируются, другие исключаются, третьи усваиваются или ослабляются.

Эксперимент позволяет изучать явления в «чистом виде» при полном устранении побочных факторов в отличие от наблюдения. При необходимости испытания могут повторяться и ориентироваться так, чтобы исследовать отдельные свойства объекта, а не их совокупность.

Анализ – метод исследования при помощи разделения предметов исследования (объектов, свойств и т. д.) на составные части.

Синтез – соединение отдельных сторон предмета в единое целое.

Анализ и синтез взаимосвязаны. Различают следующие виды анализа и синтеза:

- 1) прямой, или эмпирический, метод – используют для выделения отдельных частей объекта, обнаружение его свойств, простейших измерений и т. п.;
- 2) возвратный, или элементарно-теоретический, метод – основывается на представлениях о причинно-следственных связях различных явлений;
- 3) структурно-генетический метод – включает вычленение в сложном явлении таких элементов, которые оказывают решающее влияние на все остальные стороны объекта.

Моделирование – метод исследования, при котором эксперимент проводится не с самим объектом, а с его заменителем. Пример – аналоговая вычислительная машина, действие которой основано на аналогии дифференциальных уравнений, описывающих как свойства исследуемого объекта, так и электронной модели.

Гипотетический метод – метод исследования, который предполагает разработку научной гипотезы на основе изучения физической, химической и другой сущности исследуемого явления с помощью описанных выше методов и затем формулировку гипотезы, составление расчетных схем алгоритма (модели), ее изучение, анализ, разработку теоретических положений.

Исторический метод – метод исследования, предполагающий исследование возникновения, формирования и развития объектов, в результате чего появляются дополнительные знания об изучаемом объекте (явлении) в процессе их развития. Этот метод используется не только в исторических и социально-экономических исследованиях, но и в технических.

На теоретическом уровне исследований широко используются *логические методы* сходства, различия, сопутствующих изменений. Решаются задачи дальнейшего развития теоретических систем с накоплением новых экспериментальных материалов.

4. КЛАССИФИКАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Научные исследования классифицируются по следующим признакам:

- 1) видам связи с общественным производством и степени важности для народного хозяйства;
- 2) целевому назначению;
- 3) источникам финансирования и длительности ведения исследования.

По видам связи с общественным производством научные исследования подразделяются на работы, направленные на создание новых технологических процессов, машин, конструкций, повышение эффективности производства, улучшение условий труда и т. д.

По целевому назначению выделяют три вида научных исследований: фундаментальные, прикладные и разработки.

Фундаментальные исследования направлены на открытие и изучение новых явлений и законов природы, на создание новых принципов исследования. Их цель – расширение научных знаний общества, установление того, что может быть использовано в практической деятельности.

Прикладные исследования направлены на нахождение способов использования законов природы для создания новых и совершенствование существующих средств и способов человеческой деятельности.

Их цель – установление того, как можно использовать научные знания, полученные в результате фундаментальных исследований, в практической деятельности человека.

Прикладные исследования делятся на поисковые, научно-исследовательские (НИР) и ОКР.

Поисковые исследования направлены на установление факторов, влияющих на объект, описание путей создания новых технологий и техники на основе способов, предпочтенных в результате фундаментальных исследований.

НИР направлены на создание новых технологий, новых установок, приборов и т. п.

Разработкой называют исследование, направленное на внедрение в практику результатов прикладных исследований. Оно может выполняться в виде ОКР. ОКР направлена на подбор конструктивных характеристик, определяющих логическую основу новых конструкций.

В результате фундаментальных и прикладных исследований формируется новая научная и научно-техническая информация (НТИ). А преобразование такой информации в форму, пригодную для освоения в промышленности, обычно называют разработкой.

5. ВЫБОР НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ. ЭТАПЫ НИР

Каждую НИР можно отнести к определенному направлению. Под научным направлением понимаются наука или направление науки, в области которых ведутся исследования.

В связи с этим различают: техническое, биологическое, социальное, физико-техническое, историческое и т. п. направления с возможной детализацией.

Основой научного направления является специальная наука или ряд специальных наук, входящих в ту или иную научную отрасль, специальные методы исследования и технические устройства.

В структуру научного направления входят: комплексные проблемы, проблемы, темп и научные вопросы.

Комплексная проблема – совокупность проблем, объединенных единой целью.

Проблема – совокупность спорных теоретических и практических задач, решения которых назрели в обществе.

Проблема может быть глобальной, национальной, региональной, отраслевой, межотраслевой. Проблемы делятся на *общие* и *специфические*. Общие – общенаучные, международные. Специфические – для определенных производств или промышленности, например, для автомобильной промышленности: экономия топлива и т. д.

Выбор научного направления – выбор отрасли науки, в которой может работать исследователь.

Направление конкретизируется путем изучения производственных запросов, общественной потребности и состояния исследований. При выборе проблем и тем научного исследования вначале на основе анализа противоречий исследуемого направления формируется проблема и определяются в общих чертах ожидаемые результаты, затем разрабатывается структура проблемы, выделяются темы, вопросы, исполнители, устанавливается их актуальность.

При этом важно отличать псевдопроблемы от истинных проблем. Псевдопроблемы связаны с недостаточной информированностью научных работников, поэтому иногда возникают проблемы, целью которых оказываются ранее полученные результаты. Это приводит к неоправданным затратам средств и труда ученых.

После обоснования проблемы и установления ее структуры определяются темы научного исследования, каждая из которых должна иметь научную новинку, вносить вклад в науку, быть экономически эффективной. Поэтому выбор темпа должен базироваться на специальном технико-экономическом расчете. При разработке теоретических исследований требования к экономичности часто заменяются требованиями значимости.

НИР выполняется в определенной последовательности:

1. Вначале формируется сама тема в результате общего ознакомления с проблемой.

2. Разрабатывается технико-экономическое обоснование (ТЭО). Только после такого обоснования возможно дальнейшее планирование и финансирование темы заказчиком.

В ТЭО указываются причины разработки, т. е. ее обоснование, приводится литературный обзор, где описывается уже достигнутый уровень исследований и ранее полученные результаты. Особое внимание уделяется еще не решенным вопросам, актуальности и значимости работы. Такой обзор позволяет наметить методы решения, задачи и этапы исследования, определить точную цель выполнения темы. Сюда входит патентная проработка темы и определение целесообразности защиты будущих лицензий на разработку.

На стадии ТЭО устанавливается область использования ожидаемых результатов, возможность их практической реализации, определяется предполагаемый экономический эффект за период применения новой техники, указывается также предполагаемый рост производительности труда, качества продукции, повышения уровня технической безопасности и охраны окружающей среды.

3. После ТЭО устанавливаются цели и задачи исследования.

4. Затем систематизируется отечественная и зарубежная литература в области исследования, конкретизируются явления, предметы, процессы, которые должны охватить исследования; определяются методы исследования или методика исследований.

5. После разработки методики исследований составляется рабочий план, где указывается объем исследовательских работ, методы, техника, трудоемкость и сроки.

6. Проводятся теоретические и экспериментальные исследования.

7. После завершения теоретических и экспериментальных исследований проводится общий анализ полученных результатов, осуществляется сопоставление гипотезы с результатами эксперимента.

В результате анализа расхождений уточняются теоретические модели. При необходимости проводятся дополнительные эксперименты.

8. Затем оформляется научно-технический отчет.

9. Последний этап – внедрение результатов исследований в производство. Внедрение результатов научных исследований в производство осуществляется через разработки, выполняемые в опытно-конструкторских бюро, проектных организациях, опытных заводах и мастерских.

Разработки выполняются в виде опытно-технологических или ОКР, включающих формулировку темы, цели и задачи разработки, изучение литературы, подготовку к техническому проектированию экспериментального образца, техническое проектирование. Техническое проектирование включает разработку вариантов технического процесса с расчетами и разработкой чертежей, изготовление отдельных блоков и их объединение в систему, согласование технического проекта и его ТЭО. После этого выполняется рабочее проектирование (детальная проработка проекта), изготавливается опытный образец, производятся его опробование, доводка и регулировка, стендовые и производственные испытания.

Далее осуществляется доработка опытного образца, включающая в себя анализ произведенных испытаний, переделка и замена отдельных узлов.

Успешное выполнение перечисленных этапов работы дает возможность представить образец и запустить его в серийное производство. Разработчики при этом осуществляют контроль или авторский надзор и дают консультации и рекомендации.

Внедрение завершается оформлением акта экономической эффективности результатов исследования.

6. БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СЕТИ. НАУЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ И ИЗДАНИЯ

По мере развития вычислительной техники и средств хранения информации появилась возможность экономически оправданного накопления и хранения больших машинных информационных массивов (баз данных).

Базы данных можно подразделить на библиографические и фактографические. Библиографические базы данных содержат сведения о публикациях, т. е. «вторичную» информацию.

Фактографические базы данных содержат сведения фактического, т. е. «первичного» характера. Базы данных могут быть отраслевыми, политематическими, «внутренними» (для конкретной организации) или «внешними» (создаваемыми за пределами данной организации). Иногда базы данных создаются по признакам принадлежности документов к тому или иному виду (по пакетам, диссертациям и т. д.) или по определенной направленности тематики.

Например, в последнее время создаются фактографические базы данных по свойствам материалов и веществ, по важнейшему машиностроительному оборудованию, отраслевые базы данных по новым прогрессивным технологиям.

Каждый тип информационного продукта требует определенную технологию его получения, т. е. информационную технологию. Основной частью информационной технологии является программное обеспечение в виде пакетов прикладных программ.

Если каждому программному продукту соответствует свой пакет прикладных программ, то такой пакет называют и проблемно оформатированным, и фундаментальным.

Если один и тот же пакет прикладных программ позволяет получать целый ряд информационных продуктов, его называют интегральным.

Составляющими современной информационной технологии являются: технологические средства (ЭВМ, средства тиражирования и передачи информации), базы данных, пакеты прикладных программ.

Для производства самих баз данных также требуется своя информационная технология. Так, с понятием «база данных» тесно связано понятие «банк данных».

Банк данных – это разновидность информационной системы, предназначенной для накопления больших объектов относительно однородных, взаимосвязанных и изменчивых данных, их обновление и использование.

В состав банка данных входят: базы данных и комплекс средств их создания и использования (программная система управления базами данных, вычислительное оборудование, персонал, методики).

По мере развития средств связи и вычислительной техники они все в большей мере объединяются в единую информационную инфраструктуру, техническую основу которой составляют информационные сети. Через них потребители получают возможность доступа к любым банкам данных, подсоединенных к сети.

Структурной единицей, характеризующей информационные ресурсы и информационные продукты с количественной стороны, является научный документ.

Документы подразделяются на первичные, содержащие непосредственные результаты научных исследований и разработок, новые сведения и новое осмысление известных идей, и вторичные, содержащие результаты аналитико-синтетической и логической переработки одного или нескольких первичных документов или сведения о них.

Как первичные, так и вторичные документы подразделяются на публикуемые издания и непубликуемые. В непубликуемых документах содержится ценная информация, опережающая сведения в опубликованных документах. Однако с развитием информационной технологии эта разница все больше сокращается.

К первичным документам относятся: книги – непериодические текстовые издания объемом свыше 48 страниц; брошюры – не более 48 страниц.

Монография – книга или брошюра, содержащая всестороннее изучение одной проблемы или темы и принадлежащая одному или нескольким авторам.

Сборники научных трудов содержат ряд произведений одного или нескольких авторов, рефераты и различные официальные или научные материалы.

К специальным видам технических изданий принято относить нормативно-техническую документацию, регламентирующую коэф-

фициент уровня и качества выпускаемой продукции. Это стандарты, инструменты, типовые показатели и т. д.

Стандарт – это нормативно-технический документ, указывающий комплекс норм, правил, требований и объект стандартизации и утвержденный компетентным органом.

Важное значение для постановки НИР имеет патентная документация, представляющая собой совокупность документов, содержащих сведения об открытиях, изобретениях и других видах промышленной собственности, а также сведения об охране прав изобретателя. Патентная документация обладает высокой степенью достоверности, так как после подвергается тщательной экспертизе на новизну и полезность.

К основным видам непубликуемых первичных документов относятся: научно-технические отчеты, диссертации, депонированные рукописи, научные переводы, конструкторская документация.

Вторичные документы и издания подразделяются на справочные, обзорные, реферативные и библиографические.

Традиционным средством упорядочивания документальных фондов являются документные классификации.

Наиболее распространена универсальная десятичная классификация УДК, которая используется более чем в 50 странах мира и является собственностью международной федерации по документации.

УДК состоит из основной и вспомогательной таблиц. Основная таблица содержит понятия и соответствующие им индексы, с помощью которых систематизируются знания.

Первичный ряд делений основной таблицы УДК имеет девять классов. Например: 3 – анатомия, 5 – математика, естественные науки, 6 – прикладные науки, медицина, техника.

Каждый из классов делится на 10 разделов, которые в свою очередь подразделяются на десять подразделов и т. д.

Внутри каждого раздела применяется характеристическое построение от общего к частному с использованием десятичного кода.

Детализация понятий осуществляется за счет удлинения индексов, при этом каждая исследуемая присоединяемая цифра не меняет значения и смысла предыдущих, а сумма их уточняет, обозначая более узкое и частное понятие.

Например, 6 – технические, 21 – обработка давлением, 762 – прокатка, 4 – прокатка порошков.

Исследование возможностей научно-технического прогресса зависит во многом от своевременного обеспечения разработчика оперативной и полной информацией о достижениях науки и техники. Эффективное использование этой информации в научно-исследовательском, проектно-конструкторском и производственном процессах является одним из основных условий успеха этих процессов.

При создании новой техники в случае неполноты, недостоверности или неоперативности информации практически невозможно составить представление о лучших мировых образцах, поэтому уже на стадии проектирования НИР может быть заложена техническая отсталость будущего результата исследований.

Важное значение имеет задача обеспечения научных исследований удобной для восприятия информацией о важнейших научных достижениях, полученных в прошлом.

В связи с этим специально разрабатываются и создаются информационные системы или системы информационного обеспечения.

В информационную систему входят следующие основные составляющие: общегосударственная система обработки и переделки

информации, государственная система НТИ, система информированного обеспечения специалистов. Постоянно появляющаяся и уже имеющаяся информация в информационных системах всегда имела проблему «адресности», суть которой в своевременной и свежей доставке информации тем пользователям, для которых она представляет непосредственный интерес.

В связи с этим система научной коммуникации стала оформляться в качестве самостоятельной системы, хранящей и распространяющей научные сведения. Активно в этой связи развиваются реферативные, информационные и консультационные службы, а также библиотеки и издательское дело.

Системы научной коммуникации постепенно играют главенствующую роль в посредничестве между разработчиками новых сведений и потребителями, заинтересованными в их непосредственном использовании.

Совокупность унифицированных сведений и услуг, представленных в стандартизированном виде, называют информационными продуктами.

7. ПОНЯТИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ИННОВАЦИЙ

Инновационная деятельность – деятельность, направленная на коммерциализацию накопленных знаний, новых технологий и оборудования.

Эта деятельность связана с применением и внедрением новых идей, результатов научных исследований и научно-технических разработок.

Инновационная деятельность может быть направлена на усовершенствование имеющихся технологических процессов, изделий, товаров и др.

Таким образом, инновационная деятельность связана с трансформацией идей, результатов исследований и разработок в новый или усовершенствованный продукт. Этот продукт может быть внедрен на рынке как новый или усовершенствованный технологический процесс, а также как новый подход к социальным услугам.

Понятие инновационной деятельности связано с понятием инноваций.

Инновация – новое изобретение приносящее прибыль. Поэтому инновация – это нововведение в области техники, технологии, организации труда или управления. Инновация основана на использовании достижений науки и передового опыта. Она обеспечивает качественное повышение эффективности производственной системы или качества.

Различают несколько видов инноваций:

1. Технические – они появляются в производстве продуктов с новыми или улучшенными свойствами.

2. Технологические – возникают при применении более совершенных способов изготовления продукции.

3. Организационно-управленческие – они связаны с процессами оптимальной организации производства, транспорта, сбыта и снабжения.

4. Информационные – они решают задачу рациональной организации информационных потоков в сфере научно-технической и инновационной деятельности, в сфере повышения достоверности и оперативности информации.

5. Социальные – они направлены на улучшение условий труда, на решение проблем здравоохранения, образования и культуры.

Управление инновационной деятельностью предусматривает следующие задачи:

1. Реализация инновационной процедуры проекта НИР или НИОКР (научные и опытно-конструкторские разработки).
2. Создание инновационно-ориентированных ресурсов и управление ими.
3. Управление проектами НИР и НИОКР.

Первая задача состоит из следующих этапов:

1. Обзор рыночной ситуации, генерации (создания) идей.
2. Фильтрация идей для выделения одной концепции.
3. Экономический анализ реализации концепций.
4. Разработка инновационного продукта для внедрения на рынок.
5. Испытание инновационного продукта по эксплуатации и оценке его рыночной стоимости.
6. Пробный маркетинг, состоящий в ограниченном предложении инновационного продукта на рынке.
7. Производство и коммерческая реализация продукции.

Если все планы успешно выполнены, то тиражирование новой разработки имеет невысокий риск получения неудачного результата от коммерческой реализации инновационного проекта.

Международная статистика показывает, что 5 % инновационных проектов находят свое успешное завершение. Основные причины этих неудач:

- 1) отсутствие комплексных маркетинговых разработок или ошибки в этой работе;
- 2) ошибки в производственных, экономических и инвестиционных вопросах.

Часто не учитывается статическая значимость разработки, т. е. разработка может быть актуальна для реализации в ограниченном объеме.

Вторая задача состоит в создании и управлении финансовыми материалами и другими ресурсами, которые выделяют на инновационные проекты. К этой задаче также относят наличие специалистов требуемой категории, наличие требуемых помещений с санитарно-техническими нормами, наличие лабораторного оборудования, материалов, информационных баз данных и др.

Очень часто приходится корректировать финансовые ресурсы. Так, для сокращения временного регулирования проекта вводятся до-

полнительные ресурсы. Это происходит, когда уже проявляется положительный эффект от инноваций. Часто бывают обратные случаи: если в ходе реализации проекта определено, что результат отрицательный, то финансирование сворачивается и проект принимается убыточным.

Третья задача связана с тем, что обычно реализуется не один, а несколько проектов. В большинстве случаев организация занимается инновационной деятельностью после начала производства продукции, развивая инновационную деятельность, создавая свой собственный инновационный потенциал.

Одновременное ведение нескольких проектов обусловлено отсутствием возможности ликвидации инновационной деятельности. Это связано со значительными финансовыми затратами, в которые оборачивается инновационный проект, т. е. начав однажды успешную инновационную деятельность, организация вынуждена продолжать ее дальше. В противном случае появляется вероятность банкротства самой организации. Поэтому теперь задача инновационного менеджмента – корректное управление финансированием проекта, оптимизация расходов на текущие инновационные проекты, синхронное начало и окончание этапов разных проектов. Балансировка проектов подразумевает рациональное привлечение специалистов, специального оборудования, рациональное использование испытательных средств.

В портфеле проекта должны быть крупные и мелкие проекты, наличие проектов с большими и малыми уровнями риска появления отрицательного результата.

Успешное управление инновационной деятельностью способствует не только наращиванию потенциала определенной организации, но также обеспечивает выполнение задач научно-технического прогресса общества.

8. ИССЛЕДОВАНИЕ И КОНСУЛЬТИРОВАНИЕ ИННОВАЦИЙ

Для исследования и консультирования инноваций необходимо иметь четкое представление об изучаемом предмете, т. е. об основных параметрах инновации и ее среды, о характере взаимосвязей между этими параметрами.

Методы исследования инноваций.

В исследовании инноваций может быть использован весь набор подходов и методов, разработанных социологией, а также ряд подходов и методов экономических и психологических наук, некоторых других областей знаний. В каждом конкретном исследовании применяется ограниченный их набор, соответствующий целям и стратегии данного исследования.

Ниже приведены методы и процедуры получения первичных данных, которые используются в монографическом исследовании как максимально комплексном:

- изучение документов фирмы, включая формализованный контент-анализ;
- слабоформализованное интервью для выявления неформальных механизмов осуществления нововведения, особенно радикального;
- структурированное интервью, например, для получения информации об основных этапах инновационного процесса;
- процедура наблюдения за рабочим местом для получения информации о реализации социально-организационного потенциала технологического новшества;
- процедуры близкого наблюдения, обеспечивающие активное участие исследователя в некоторых формах жизнедеятельности объекта (например, близкое наблюдение ролевых позиций участников инновационного процесса), но при сохранении статуса исследователя со стороны;
- анкета с элементами шкал для получения информации об инновационных установках персонала и его удовлетворенности техническими нововведениями;
- анкетный опрос с использованием выборки – на крупном предприятии, в корпорации;

- процедуры инновационных игр и семинаров для разнообразных задач - анализа реального поведения участников инновационного процесса, проектирования нововведения, решения нетривиальных проблем при их реализации и др.;

- сценарные методы анализа инноваций.

В СССР сложились две инновационно-методологические школы, ориентации которых перекликаются с движением за социальные инновации, но их методологии вполне оригинальны.

Г.П. Щедровицкий (1929–1994) в конце 1970-х – начале 1980-х годов предложил, разработал и в 1980-1990 гг. широко применил на практике методологию, технику и процедуры проведения организационно-деятельностных игр (ОДИ). Их содержание составляет не усвоение ранее полученных знаний и готовых форм деятельности, а решение практических, предметно-ориентированных проблем. Важно, что решают проблемы сами специалисты-профессионалы, а методологи и игротехники помогают им организовать их творческую деятельность (соорганизуют их мыследеятельность).

В 1979–1991 гг. Г.П. Щедровицкий организовал и провел свыше 90 игр (с числом участников от десятка до нескольких сот человек) в самых разных регионах страны. Предметно-тематическое их содержание было очень разнообразно: педагогика и психология, наука и производство, право и экология, экономика и управление и др.

В.С. Дудченко (1940–2007) в рамках проекта «Нововведения в организациях» (1981–1984) разработал и апробировал методологию первого поколения инновационной игры (ИНИ). На основе системно-деятельностного подхода он интегрировал ряд позитивных элементов деловых и организационно-деятельностных игр, психологических тренингов, методологию вскрытия ролевых границ и сформировал новые элементы, отражающие специфику нововведения как объекта исследования, проектирования и управления. Во второй половине 1980-х годов он разработал методологию ИНИ второго поколения, для которой характерны высокая технологичность и оснащённость разнообразными методиками и техниками, включая модульный принцип инновационных технологий (социотехнические, психотехнические и другие методы и техники решения проблем).

Поясним, что такое инновационная игра, хотя по-настоящему понять ее суть можно, только приняв участие хотя бы в одной из них. Состав участников игры формируется на добровольных началах из числа потенциальных участников предстоящего конкретного ново-

введения в данной организации (или организациях). В игре участвуют 20-50 человек в течение 5 или более дней, по 10–12 ч. ежедневно, обычно за городом, в помещении, удаленном от повседневной суеты.

Логика игры может быть представлена следующим образом. Выдвигаются проблемы, практически значимые для участников; стимулируются коммуникации между ними и на этой основе их переход от формальных ролей в нововведении (начальник цеха и т. д.) к содержательным ролям (позициям), выражающим сущность инновационной деятельности (инноватор, генератор идей, критик, организатор и т. д.). Далее обеспечивается формирование и закрепление инновационной технологии или стиля поведения (развитие рефлексии, организационно-позиционный анализ ситуации и др.). Конечная цель – обеспечить перенос этой технологии в повседневное взаимодействие на работе.

Эта методология разработана в нескольких вариантах и прошла апробацию на реальных объектах, продемонстрировав достаточную эффективность. Один из вариантов инновационной игры, включающий шесть целевых программ, прошел успешную апробацию на электромашиностроительном и судостроительном заводах Ярославля и в ИПК Миннефтехимпрома СССР. В 1980-е годы были разработаны и доказали свою практическую эффективность различные варианты инновационной игры, ориентированные на решение нестандартных, слабо формализуемых задач исследования, развития и проектирования организационно-управленческих инноваций.

Консультирование инноваций.

Консультант выполняет следующие функции:

- специально отслеживает последние достижения управленческой мысли в мире и в стране;
- предлагает руководителю опыт решения его проблем на других предприятиях;
- выявляя управленческие проблемы, предлагает руководителю методы, которые помогут ему быстрее и лучше их решить.

Консультанты бывают двух основных типов.

1. *Специалисты* – глубоко знают свой узкий предмет и способны предлагать квалифицированные решения ограниченного круга задач. Они, в свою очередь, разделяются на две группы в соответствии с двумя видами консультирования – нормативным и ценностным. Да-

лее они дифференцируются еще более подробно: по методам работы (специалисты по расчетам, документированию, обучению и т. д.) и по функциям (аудитор, разработчик, советники и др.).

2. *Дженералисты* – осуществляют проблемное консультирование и предлагают не сами решения, а эффективные методы поиска решений. Одни из них консультируют проекты (например, проект реструктуризации или аттестации персонала), а другие – процессы подготовки проектов и решений. Дженералисты различаются также по методам (оргдиагностика, работа с группой, сценарный метод) и выполняемым функциям (диагностик, эксперт, игротехник).

Существует различие между понятиями «консультация» и «консультирование». Консультация – это передача знаний и советов, а консультирование – более сложный процесс взаимодействия консультанта и клиента, основанный на методологии или технологии. Это могут быть оргдиагностика или переговорные технологии, сценарные или тренинговые, игровые или иные групповые методы.

Наконец, что такое *консультирование инноваций, или инновационное консультирование*? Его следует отличать от отмеченной выше функции инноватора или такого агента, который ведет консультирование по проблемам новых ценностей и норм, структур и методов, не заботясь о реализации этих новшеств в данной организации. Собственно инновационное консультирование есть такой процесс взаимодействия консультанта и клиента, который основан на инновационной методологии, на использовании специальных техник и процедур разработки и реализации новшеств, т. е. инновационных для данной организации решений – продуктивных, технологических, организационных.

Если консультанта пригласили в организацию на ранней стадии инновационного процесса, то он имеет возможность содействовать выработке инновационного проекта и последующей его реализации. А если же он приглашен на более поздней стадии, то вынужден иметь дело со сложными проблемами, возникшими при осуществлении ранее принятых инновационных решений. В том и другом случаях от консультанта требуются не только специальные знания в области инновационной методологии, о которой говорилось выше, но и умения использовать эти знания для практического решения конкретных задач.

9. ИННОВАЦИОННЫЕ СТРАТЕГИИ

В рыночной экономике любая фирма находится в конкурентной среде и стремится к обладанию конкурентными преимуществами. К основным таким преимуществам относятся инновационная политика и стратегия фирмы. Это касается любой фирмы, но особенно значимо для собственно инновационных фирм, ориентированных преимущественно на инновации как предмет своей деятельности.

Инновационная политика означает общую ориентацию фирмы на систематическое использование инноваций в качестве эффективного способа развития. Такое использование обычно начинается при переходе организации от фазы роста к фазе зрелости, конкретнее – от стадии юности к стадии расцвета. Особенно остро ощущается потребность в инновационной политике на стабилизационной стадии жизненного цикла организации, когда перед ней уже маячит угроза старения. Так что инновационная политика служит важным способом продления активной деятельности фирмы на календаре ее жизненного цикла. Потребность в такой политике значительно обостряется в конкурентной среде - она становится повседневной и побуждает руководителей фирмы разрабатывать и совершенствовать инновационную стратегию, позволяющую опережать конкурентов.

Классическая инновационная стратегия

Разработать инновационную стратегию фирмы – значит ответить на следующие вопросы:

- Как сделать, чтобы фирма непрерывно создавала инновационную продукцию, приносящую более высокие доходы, чем обычная, рутинная продукция?
- Как увеличить долю инновационной продукции во всей продукции, выпускаемой фирмой?
- Как создать радикальные инновации, которые составили бы прорывы в соответствующей продукции, вывести фирму на самые передовые рубежи и позволить ей получить максимальные доходы?

С ответа на первый вопрос началась классическая фаза инноватики как прикладной дисциплины, а ответом на второй вопрос эта фаза в основном завершилась. Разработка способов решения третьего вопроса перевела инноватику в современную, постклассическую фазу, продолжающуюся и сейчас. Вначале остановимся на базовой, классической стратегии, а затем охарактеризуем новейшие подходы как способы инновационного развития фирмы.

На первый вопрос приходится отвечать по-разному в зависимости от того, с каким жизненным циклом инновации имеет дело фирма. Если это квазирыночный, локально-внедренческий цикл, то стратегия фирмы-актора сводится к тому, чтобы своевременно обеспечивать достаточное число заказов на инновации, которые можно выполнять последовательно, один за другим. Наличие заказов, оформленных контрактами, означает гарантированные инвестиции заказчиков в инновационный процесс. Заканчивается внедрение новшества на одной фирме – начинается разработка следующего новшества для другой фирмы.

Чтобы полнее использовать производственные мощности, можно уплотнять, частично совмещать два инновационных процесса: одновременно с внедрением изготовленного новшества на одной фирме приступать к разработке другого новшества для следующего заказа. Следовательно, это в основном проектируемая стратегия, к ней вполне применимы многие формализованные методы управления проектами. С их помощью можно получить ответ и на второй стратегический вопрос: как максимально повысить долю инновационной продукции в общем объеме продукции, выпускаемой фирмой.

Другое дело, если перед нами расширенно-рыночный жизненный цикл инновации. Для таких случаев была выработана стратегия своевременного отказа от производства прежнего новшества и замены его другим. Здесь ключевое слово – не «своевременный заказ» от организации, а «своевременный отказ» от морально устаревающего новшества, продаваемого на рынке для неорганизованного множества потребителей.

Получается, что важно не только первым выйти на рынок новшества, но и не опоздать уйти с рынка устаревающей продукции и первым прийти с новейшей продукцией.

Итак, инновации – самое современное стратегическое оружие, позволяющее одержать победу над конкурентами, предоставляя потребителям новые товары и услуги с более высокой ценностью.

В практике нашего времени такой подход еще далеко не стал образцом для большинства фирм и даже крупных корпораций. Одной из важнейших причин этого служит утвердившееся в последние годы преобладание вертикальных кланово-олигархических сетей управления: они, с одной стороны, минимизируют риски небольшой части предпринимателей, которые благодаря этому не испытывают потребности в нововведениях, а с другой – максимизируют неопределен-

ность результатов нововведений для большинства предпринимателей, снижая их возможности реализовать какую-либо инновационную стратегию.

Инновационная деятельность составляет одну из основных черт настоящих предпринимателей. Это должны быть инициативные и смелые люди, которые во многом полагаются на собственную интуицию и опыт, предрасположены к взятию на себя риска и ответственности за такие действия. Предпринимательство всегда связано с неопределенностью и соответствующим риском, это рискованный менеджмент. Вознаграждением для предпринимателя являются полученная в результате его инициативной деятельности прибыль и чувство удовлетворения, которое он испытывает от своего занятия.

Сбалансированный портфель инновационных проектов

Обычно успешный предприниматель готов идти лишь на определенный, рассчитанный риск, при котором вероятность успеха не ниже, а практически выше вероятности неудачи. Конкретнее говоря, в портфеле успешного предпринимателя будут преобладать начинания с рисками ниже среднего при умеренных потенциальных доходах и должны присутствовать несколько начинаний с высокой степенью риска и большим потенциальным доходом.

Этот рациональный вывод до сих пор слабо усвоен белорусской и российской культурой предпринимательства. Бытуют традиционные представления о риске как готовности действовать, полагаясь на «авось», везение или фатум. В первом случае надо избегать любых рисков, значит, избегать инноваций. Во втором случае риск отождествляется с неизмеримой неопределенностью, а не вполне осознаваемой предпосылкой такого отождествления служит неумение или нежелание измерять объективно неизбежную неопределенность.

При оценке проектов радикальных инноваций, означающих выбор новой продукции, технологии или рынков, более применимы качественные методы. Они учитывают и оценивают три основных вопроса:

- Стоит ли осуществлять этот проект?
- Стоит ли осуществлять проект сейчас?
- Стоит ли осуществлять проект, учитывая изменения рынка в обозримом будущем?

Преимущество проекта определяется по его техническому качеству и потенциальной ценности, основанной на ожидаемой финансовой стоимости (влиянии на рынке). Для этого строится матрица указанных параметров, позволяющая определить местоположение конкретного проекта: от явно предпочтительного до явно нежелательного. Своевременность проекта оценивается по его технической и экономической готовности, продолжительности жизненного цикла и синхронности с требованиями рынка и экологии. Проект считается устойчивым, если его потенциальная ценность не снижается из-за возможности нового рынка или потрясений в окружающей среде.

Если имеется некоторое множество разрозненных проектов, связанных между собой лишь тем, что они находятся на рассмотрении в одной и той же организации, то решается задача формирования сбалансированного портфеля проектов. Эта задача важна не только для организации, являющейся потенциальным создателем проектов (НИИ или КБ), но и для реализующих эти проекты организаций. При наличии в портфеле проектов с высокой степенью риска лица, предоставляющие венчурный капитал, обычно заинтересованы в том, чтобы получить прибыль на всем портфеле, а не на каком-то отдельном проекте.

С помощью соответствующих матриц и иных процедур проекты взвешиваются: с технической точки зрения; в отношении рынков, которые они будут обслуживать; времени, которое пройдет до позитивного движения денежных средств; по степени риска.

Маркетинговая стратегия нововведений

Новейший подход к управлению инновациями соединяет инноватику с маркетинговой стратегией: наиболее успешные инновации – это одновременно, и прежде всего, новые маркетинговые концепции. При таком подходе на первый план выступает тот факт, что потребители нуждаются не в самом по себе новом продукте, а в новых выгодах от него. Соответственно, следует различать изобретения и инновации: *«изобретение – это новый продукт, а инновация – новая выгода»*.

Поэтому важно разделять идею товара и концепцию его позиционирования для потребителей. Идея товара – это новое благо или функциональная услуга, которая предложена на рассмотрение. Новый товар становится успешной инновацией, если он отвечает следующим критериям: значимость выгод, предоставляемых товаром его потреби-

телям; уникальность нового товара в отличие от существующих товаров; устойчивость соотношения товара с данной фирмой; ликвидность, возможность реализовать данный товар.

В отличие от идеи товара концепция позиционирования относится к сфере выбора целевого рынка и выгодного предложения. Она разрабатывается с учетом того, насколько клиенты осознают выгоды нового товара; верят ли они, что он может быть полезным; есть ли у них насущная потребность в предложенных благах; если потребность существует, удовлетворяют ли ее нынешние поставщики; считают ли клиенты, что предложенная цена соответствует ценности товара; как и насколько часто они предполагают использовать товар. Одно и то же новшество может иметь множество концепций позиционирования для различных рынков.

Различие между идеей товара и концепцией его позиционирования является решающим, поскольку стратегии позиционирования большинства изделий значительно отличаются друг от друга. По сути, каждое успешное нововведение означает изобретение не только идеи товара, но и новой концепции его позиционирования.

Еще недавно эти рациональные правила наталкивались на почти неразрешимые вопросы. Как может деловая организация реализовать эту маркетинговую ориентацию нововведений не в устойчивой (как на Западе), а в дезорганизованной инновационной среде, преобладавшей и в определенной мере еще сохраняющейся в российской экономике? Как может предприниматель реализовать такие свои качества, как предприимчивость и готовность идти на рассчитанный риск, в институционально не сформированной предпринимательской среде?

Инновационная стратегия и конкурентоспособность предприятий

Проблема соотношения инновационной стратегии и конкурентоспособности предприятий – одна из ключевых для микро- и макроэкономики.

Конкурентоспособность фирмы конкретизировалась как ее способность выполнять следующие функции:

- производить товары/услуги приемлемого качества по приемлемым ценам;
- привлекать и удерживать работников необходимой квалификации;

– привлекать необходимые финансовые ресурсы в виде собственного капитала или кредитов.

Дифференцированный анализ показал, что уровень инновационности предприятий зависит от форм собственности. На предприятиях с существенным государственным участием меньше изменений в финансовом менеджменте, управлении маркетингом и перестройке своей внутренней структуры. Предприятия, где с существенная доля собственности принадлежит трудовому коллективу (и руководителям), отличаются лишь более активным поиском «чуда-продукта», но на базе существующих технологий и в прежней сфере их деятельности. Предприятия с существенным иностранным участием обгоняют остальных по интенсивности во всех направлениях инновационной деятельности, кроме управления персоналом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Окружающий нас мир в самом простом, повседневном исключительно сложен и многообразен и во многом до сегодняшнего дня не имеет исчерпывающего научного описания. Но вместе с тем человек может точно рассчитывать, объяснять и предсказывать процессы и явления для множества таких случаев, которые часто поражают своей необычностью.

Искусство – музыка, поэзия, живопись – своими средствами как-то отражают окружающий нас мир, пытаются воссоздать ассоциации, передать его красоту и сложность. Наука намного примитивнее, она грубо упрощает реальное, выделяя каждый раз только одну ограниченную группу явлений и полностью игнорируя остальные. Но это создает и основное преимущество науки - точность и универсальность результатов.

Многих студентов привлекает сам процесс научного исследования. Они уделяют серьезное внимание выбору темы (ее актуальности и новизне) и методам исследования, его подготовительному этапу, аналитической работе и решению научных задач. Именно на этих студентов большая надежда в поисках новых инноваций и научных исследований.

Самостоятельная научно-исследовательская работа часто очень эффективна. Овладев навыками научного исследования и написания научных работ, в дальнейшем выпускник учебного заведения с успехом может использовать приобретенный опыт для умножения своих знаний, повышения качества практической деятельности, а также для получения послевузовского образования в виде обучения в аспирантуре или соискательства.

Рекомендуемая литература

1. Иванов, М. М. США: управление наукой и нововведениями / М.М. Иванов, – отв. ред. Л. И. Евенко. - М. Наука, 1990. - 214 с.
2. Баранчеев, В. П. Управление инновациями : учеб. пособие / В. П. Баранчеев, Н. П. Масленникова, В. М. Мишин. – М. : Высш. образование : Юрайт, 2009. – 712 с.
3. Основы научных исследований : учеб. для техн. вузов / В. И. Крутов [и др.]; под ред. В. И. Крутова, В. В. Попова. – М. : Высш. шк., 1989. – 400 с.: ил.
4. Ящерицын, П. И. Планирование эксперимента в машиностроении : справ. пособие / П. И. Ящерицын, Е. И. Махаринский. – Минск : Выш. шк., 1985. – 286 с.: ил.
5. Красовский, Г. Н. Планирование эксперимента / Г. Н. Красовский, Г. Ф. Филаретов. – Минск : Изд-во БГУ, 1982. – 302 с. : ил.
6. Тарасик, В. П. Математическое моделирование технических систем : учеб. для вузов / В. П. Тарасик. – Минск : ДизайнПРО, 1997. – 640 с. : ил.
7. Адлер, Ю. П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю. П. Адлер, Е. В. Маркова, Ю. В. Грановский. – М. : Наука, 1976. – 279 с.
8. Тихомиров, В. Б. Планирование и анализ эксперимента (при проведении исследований в легкой и текстильной промышленности) / В. Б. Тихомиров. – М. : Лег. индустрия, 1974. – 262 с.
9. Сиденко, В. М. Основы научных исследований / В. М. Сиденко, И. М. Грушко. – Харьков : Вища шк., 1977.
10. Тринг, М., Как изобретать? / М. Тринг, Э. Лейтуэт ; пер. с англ. – М. : Мир, 1980.
11. Коттер, Д. Впереди перемен / Д. Коттер. – М. : Олимп-Бизнес, 2003. - 256с.
12. Кристенсея, К. Дилемма инноватора / К. Кристенсея. – М : Альпина Бизнес Букс, 2004. – 239 с.
13. Кастэльс, П. Э. Технологии и инновации на предприятии / П. Э. Кастэльс, Ж. В. Пасола. – Минск : БГЭУ, 1999. – 120 с.
14. Вертакова, Ю. З. Управление инновациями : теория и практика: учеб. пособие / Ю.В. Вертакова, Е.С. Симоненко. – М. : Эксмо, 2008. – 432 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Научный эксперимент и его роль в познании	4
2. Понятие научного знания, мышления и методологии	9
3. Методы экспериментально-теоретических исследований	11
4. Классификация научных исследований	14
5. Выбор научно-исследовательского направления.	
Этапы НИР	16
6. Базы данных, информационные технологические сети.	
Научные документы и издания	19
7. Понятие инновационной деятельности и инноваций	23
8. Исследование и консультирование инноваций	26
9. Инновационные стратегии	30
Заключение	36
Рекомендуемая литература	37

**Брель Виктор Валерьевич
Захаренко Владимир Сергеевич**

ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**Учебно-методическое пособие
по одноименной дисциплине
для студентов специальности
1-53 01 05 «Автоматизированные электроприводы»
дневной формы обучения**

Подписано к размещению в электронную библиотеку
ГГТУ им. П. О. Сухого в качестве электронного
учебно-методического документа 26.03.21.

Рег. № 35Е.

<http://www.gstu.by>