КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ

Зарипова Ю.А.

МЕТОДЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Сборник лекций для студентов по направлению подготовки
«Физические и химические науки»

Алматы

СОДЕРЖАНИЕ

Лекция 1. Понятие науки. Классификация наук.

Лекция 2. Природа научного познания: чувственное и рациональное знание.

Лекция 3. Сущность методологии исследования.

Лекция 4. Научные методы познания в исследованиях.

Лекция 5. Методы эмпирического исследования.

Лекция 6. Методы теоретического исследования.

Лекция 7. Основные методы поиска информации для научного исследования.

Лекция 8. Методы обработки результатов экспериментальных исследований.

Лекция 9. Методы графической обработки результатов измерений.

Лекция 10. Основы научной этики.

Лекция 11. Особенности научной деятельности. Роль и место инноваций в современных научных исследованиях.

Лекция 11. ОСОБЕННОСТИ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ. РОЛЬ И МЕСТО ИННОВАЦИЙ В СОВРЕМЕННЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ.

Цель лекции: раскрыть сущность и особенности научной деятельности, показать её значение как особого вида познавательной и творческой активности человека, а также определить роль и место инноваций в современных научных исследованиях как ключевого фактора развития науки, технологий и общества в целом.

Введение: Научная деятельность – это особый вид познавательной и творческой деятельности человека, направленный на получение, обоснование, систематизацию и применение новых знаний о природе, обществе и мышлении. Она занимает центральное место в развитии цивилизации, являясь двигателем технического прогресса, инноваций и культурного роста общества. Главная цель научной деятельности – постижение объективных закономерностей окружающего мира и использование полученных знаний для решения теоретических и практических задач. Научная деятельность отличается от других видов познания (обыденного, религиозного, художественного) системностью, объективностью, воспроизводимостью результатов и опорой на рациональные методы исследования.

Современная наука развивается в тесной связи с технологическим прогрессом, а ключевым фактором этого развития являются инновации. Инновации обеспечивают переход от фундаментальных научных открытий к практическому использованию знаний в экономике, производстве, медицине, образовании и других сферах. Инновационная деятельность – это процесс создания, освоения и распространения новых знаний, технологий, методов и продуктов, которые обеспечивают качественные изменения в науке и обществе. В XXI веке инновации стали неотъемлемой частью научного процесса: они не только способствуют росту эффективности исследований, но и определяют стратегическое направление развития государств, формируя основу экономики знаний.

Основная часть:

Научная деятельность имеет ряд специфических особенностей. Говоря об этих особенностях, необходимо различать два их вида. Индивидуальная научная деятельность – процесс научной работы отдельного исследователя. Коллективная научная деятельность – деятельность всего сообщества ученых, работающих в данной отрасли науки, или работа научного коллектива исследовательского института, научных групп.



Особенности индивидуальной исследовательской деятельности заключаются в следующем:

1. Исследовательская работа выполняется «на плечах предшественников». Прежде чем приступать к любому исследованию по какой-либо проблеме, необходимо изучить в научной литературе все, что было сделано в данной области предшественниками.

2. Четкое определение и органические цели исследовательской работы. Научный работник должен четко ограничивать рамки своей деятельности и определять цели своей научной работы. Свойством научной работы является то, что на пути исследователя постоянно «попадаются» интереснейшие явления и факты, которые сами по себе имеют большую ценность и которые хочется изучить подробнее. Но тем самым исследователь рискует отвлечься от главной цели своей научной работы и заняться изучением этих побочных явлений и фактов, за которыми могут открыться новые явления и факты, и это может продолжаться без конца. Таким образом, работа «расплывется» и результатов может не быть.

3. Исследователю следует освоить научную терминологию и строго выстроить свой понятийный аппарат. Дело еще не в том, чтобы писать сложным языком как, часто заблуждаясь, считают многие начинающие исследователя: достоинством настоящего исследователя является то, что он пишет и говорит о самых сложных вещах простым языком. Дело и в другом. Исследователь должен провести четкую грань между обыденным и научным языком. А различие заключается в том, что к обыденному разговорному языку не предъявляется особых требований к точности используемой терминологии. Многие начинающие научные работники считают, что если писать как можно сложнее и непонятнее, тем это будет научнее. Главным достоинством настоящего ученого является то, что он

говорит и пишет о самых сложных вещах простым языком. В любой науке параллельно существуют различные научные школы, и каждая выстраивает свой собственный понятийный аппарат. Поэтому, если исследователь возьмет один термин в трактовке одной научной школы, другой – в понимании другой и т. д., в результате получится полный разнобой в использовании понятий. Таким образом, никакой новой системы научного знания исследователь не создаст, поскольку, что бы он ни писал и ни говорил, он не выйдет за рамки обыденного знания.

4. Результат любого исследования должен быть обязательно оформлен в электронном и печатном виде. Обязательное условие – публикация работы. Она может быть в виде научного доклада, статьи, научного отчета, реферата, учебника.

Это требование обусловливается двумя обстоятельствами.

Во-первых, только в письменном виде можно изложить свои идеи и результаты на строго научном языке. Письменное описание требует строгого логического изложения, а это сделать намного труднее.

Во-вторых, цель исследовательской работы - получить и довести до людей новое научное знание.

Особенности коллективной исследовательской деятельности заключаются в следующем:

1. Коммуникации в науке. Любые научные исследования могут проводиться только в определенном сообществе ученых. Это обусловлено тем обстоятельством, что любому исследователю, даже самому квалифицированному, всегда необходимо обговаривать и обсуждать с коллегами свои идеи, полученные факты, теоретические построения - чтобы избежать ошибок и заблуждений.

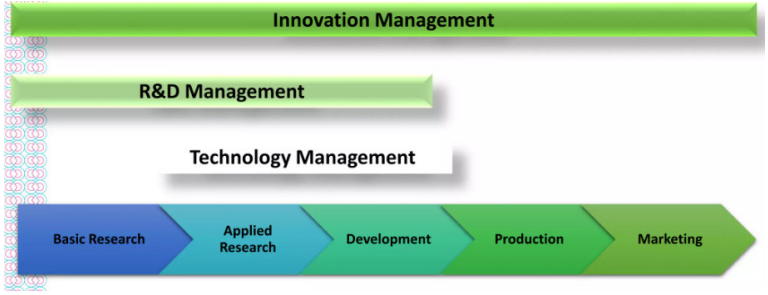
Одним из условий научного общения для любого исследователя является его непосредственное и опосредованное общение со всеми коллегами, работающими в данной отрасли науки. Это могут быть различные научно-практические конференции, семинары и симпозиумы (непосредственное или виртуальное общение), а также научная литература – статьи в печатных и электронных журналах, сборниках (опосредованное общение). И в том и в другом случае исследователь, с одной стороны, выступает сам или публикует свои результаты, а с другой стороны – слушает и читает то, чем занимаются другие исследователи, его коллеги. Причем, следует отметить, что среди начинающих исследователей нередко бытует мнение, что где «я буду заниматься научной работой сам по себе, а вот когда получу большие результаты, тогда и буду публиковать, обсуждать и т.д.». Но, к сожалению, такого не бывает. Научные робинзонады никогда ничем путным не кончались - человек «закапывался», запутывался в своих исканиях и, разочаровавшись,

оставлял научную деятельность. Поэтому всегда необходимо научное общение, которое практический работник учебного заведения, проводящий изучение, может иметь либо в своем педагогическом коллективе, если там созданы условия для научной работы, либо может найти свой круг научного общения в ближайшем педагогическом институте, институте повышения квалификации, научно-методическом центре или любом научном институте, который каким-либо образом связан с изучаемой проблемой.

2. Плюрализм научного мнения. Естественно, научная работа каждого исследовательского коллектива может и должна планироваться и довольно строго. Но при этом каждый исследователь, если он достаточно грамотен, имеет право на свою точку зрения, свое мнение, которые должны, безусловно, уважаться. Любые попытки диктата, навязывание всем общей единой точки зрения никогда не приводило к положительному результату. В том числе существование в одной и той же отрасли науки различных научных школ и обусловлено объективной необходимостью существования различных точек зрения, взглядов, подходов. А жизнь, практика потом подтверждают или опровергают различные теории, или же примиряют их.

3. Внедрение результатов исследования – важнейший этап научной деятельности, поскольку конечной целью науки как отрасли народного хозяйства является внедрение полученных результатов в практику. Однако не все результаты научной работы должны быть обязательно внедрены.

Инновация (от лат. innovatio – обновление) – это внедрение новых или усовершенствованных решений, приносящих практическую пользу и социально-экономический эффект. В научных исследованиях инновации означают внедрение новых методов, технологий, организационных форм и инструментов, которые повышают качество и результативность научного труда. Таким образом, инновация – это результат творческой деятельности, направленной на получение социально-экономического эффекта в процессе создания, производства и распространения принципиально новой конкурентоспособной продукции, технологии и новых методов организации производства. Организация инновационных процессов осуществляется инновационными менеджерами. В инновационном менеджменте можно выделить практическую и научную составляющие.



Основные виды инноваций:

1. Технологические – новые приборы, методы измерений, цифровые платформы, роботизированные комплексы.
2. Научно-методологические – новые подходы к моделированию, анализу данных, проектированию экспериментов.
3. Организационные – новые формы взаимодействия учёных, сетевые исследования, международные консорциумы.
4. Социальные и образовательные – внедрение инновационных форм обучения, распространение научных знаний.

К инновационной деятельности относятся следующие виды деятельности:

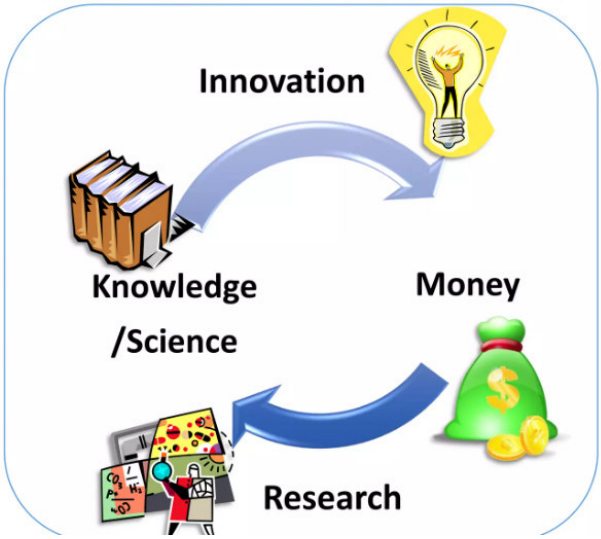
- Изобретательская деятельность, связанная с созданием новшеств, улучшением потребительских свойств и технических характеристик товаров (услуг) и (или) способов (технологий) их производства;
- разработка, производство и распространение инновационной продукции;
- внедрение новых идей и научных знаний в сфере управления обществом, способствующих улучшению социальных условий и качества жизни, развитию образования, охране природы, здоровья, обеспечению безопасности граждан;
- выполнение проектных, опытно-конструкторских и технологических работ, связанных с созданием и освоением производства инновационной продукции (товаров, услуг);
- инжиниринговая деятельность – комплекс работ и услуг, связанных с разработкой и реализацией инновационного проекта, осуществлением технологического переоснащения и подготовки производства, организацией сервисного сопровождения и обслуживания инновационного продукта;
- патентоведческие исследования, оценочная деятельность и экспертиза, выполнение работ, связанных с коммерциализацией интеллектуальной собственности и передачей технологий;
- информационное и консультационное обслуживание, подготовка кадров и персонала для обеспечения инновационной деятельности;
- проведение маркетинговых исследований и осуществление мероприятий, связанных с организацией рынков сбыта инновационной продукции (товаров, услуг);
- проведение испытаний, связанных с сертификацией и стандартизацией инновационной продукции;

- пропаганда результатов инновационной деятельности и распространение научно-технической информации о достижениях в области инновационной деятельности;
- осуществление инвестиционной и лизинговой деятельности, направленной на создание, производство и распространение новшеств и нововведений.

Субъектами инновационной деятельности являются:

- физические и юридические лица, создающие и реализующие инновации;
- органы государственной власти и местного самоуправления и уполномоченные ими организации, участвующие в формировании и реализации государственной инновационной политики и в регулировании инновационной деятельности;
- специализированные организации инновационной инфраструктуры, обеспечивающие инновационную деятельность;
- общественные организации, их объединения, профессиональные саморегулируемые организации, защищающие интересы производителей и потребителей инновационной продукции.

Изучением закономерностей развития инновационных процессов занимается наука инноватика. Инновационный процесс базируется на инновационной деятельности общества и всегда связан с переходом в качественно иное состояние системы, или структуры, или производства, с ревизией устаревших норм и положений, а зачастую и их полным пересмотром на основе новых достижений интеллектуального труда в этой области, т. е. инновационный процесс предполагает включение новых параметров или характеристик готового продукта в сферу потребления, а также новых технологий, способствующих производству этого продукта.



Инновации имеют различные формы: технические, технологические, организационные, социально-экономические. Существуют различные классификации групп инноваций, которые различаются по:

- *сфере приложения – научно-технические, организационно-экономические и социально-культурные;*
- *характеру удовлетворяемых потребностей – создающие новые потребности и развивающие существующие;*
- *предмету приложения – инновация – продукт, инновация – процесс, инновация – сервис, инновации – рынки*;

Инновация-продукт – это новшество, имеющее физическую форму готового, принципиально нового или усовершенствованного изделия, которое выходит в этой форме (прежде всего в форме товара) за пределы предприятия.

Инновация-процесс – это техническое, производственное и управленческое усовершенствование, снижающее стоимость производства существующего продукта, Данные инновации мене рискованны, чем продуктовые, а в ряде случаев являются и менее капиталоемкими.

Инновация-сервис – инновация, связанная с обслуживанием процессов использования продукта за пределами предприятия (например, программное обеспечение компьютеров).

Инновации-продукты и инновации-процессы тесно связаны друг с другом и могут переходить друг в друга (на примере инноваций-процессов, выраженных в технологическом оборудовании для внутренних нужд и их трансформацией в виде инноваций-продуктов, продающихся за пределы предприятия).

- *степени радикальности – базисные, системные, улучшающиеся, псевдоинновации*;

Базисные инновации – это инновации, возникшие на базе крупных изобретений, кладущие начало новым, ранее неизвестным продуктам или процессам, основанным на новых научных принципах (паровая машина, электричество, атомная энергетика, вакуумная трубка, транзистор и т. д.).

Системные инновации представляют собой новые функции посредством объединения составных частей радикальных инноваций новыми способами.

Улучшающие инновации – это малые, но важные улучшения продуктов, процессов, сервиса. Улучшающие инновации продолжают техническое улучшение и распространяются на приложения радикальных и системных инноваций.

Псевдоинновации – это внешние изменения продуктов или процессов, не приводящие к изменению их потребительских характеристик.

- *глубине изменений – регенерирование первоначальных свойств, количественные изменения, группировка частей системы, адаптивные изменения, новый вариант, новое поколение, новый вид, новый род;*

❖ *Инновации* нулевого порядка – регенерирование первоначальных свойств системы, сохранение и обновление ее существующих функций.

❖ Инновации первого порядка – изменение количественных свойств системы.

❖ Инновация второго порядка – перегруппировка составных частей системы с целью улучшения ее функционирования.

❖ Инновации третьего порядка – адаптивные изменения элементов производственной системы с целью приспособления друг к другу.

❖ Инновации четвертого порядка – новый вариант, простейшее качественное изменение, выходящее за рамки адаптивных изменений; первоначальные признаки системы не меняются – происходит некоторое улучшение их полезных свойств (например, оснащение существующего электровоза более мощным двигателем).

❖ Инновации пятого порядка – новое поколение: меняются все или большинство свойств системы, но базовая структурная концепция сохраняется (например, переход от электродвигателей серии А к серии АИ).

❖ Инновации шестого порядка – новый вид, качественное изменение первоначальных свойств системы, первоначальной концепции без изменения функционального принципа (например, возникновение бесчелночного ткацкого станка).

❖ Инновации седьмого порядка – новый род, высшее изменение в функциональных свойствах системы или ее части, которое меняет ее функциональный принцип (например, переход к полупроводникам и транзисторам, замена классического железнодорожного транспорта транспортом на «воздушной подушке»).

- *причинам возникновения – стратегические и реактивные (адаптивные);*
- *характеру воздействия на рыночно-технологические возможности фирмы* – архитектурные, революционные, нишесоздающие, регулярные;

Внедрение инноваций может оказывать влияние на продуктово-технологические и рыночные возможности фирмы. Инновации могут сохранять или разрушать эти возможности. В связи с этим можно выделить четыре типа инноваций: архитектурные, революционные, нишесоздающие и регулярные.

❑ Архитектурные инновации – это инновации, приводящие к устареванию существующих технологий и продуктов, а также рыночно- потребительских связей.

❑ Революционные инновации приводят к устареванию продуктово-технологических возможностей, но не разрушают рыночно-продуктовые связи. Данный тип инноваций революционизирует традиционные рынки.

❑ Нишесоздающие инновации сохраняют продуктово-технологические возможности, но разрушают существующие рыночно-потребительские связи. Они создают новые рыночные ниши для существующих технологий и продуктов.

❑ Регулярные инновации консервируют как продуктово-технологические возможности, так и рыночные связи. Данный тип ин-новаций имеет место тогда, когда происходит совершенствование продуктов и технологий, например, с помощью прирастающих инноваций, которые приводят к закреплению предприятий на старых рынках.

- *масштабам распространения – применяемые в одной отрасли и применяемые во всех или многих отраслях;*
- *роли в процессе производства – основные и дополняющие.* Основные продуктовые инновации создают новые рынки и лежат в основе новых отраслей. Дополняющие продуктовые инновации расширяют рынок в соответствующих областях.
- *характеру связи с научным знанием – восходящие и нисходящие.* Восходящие инновации создаются на основе новых научных знаний. Нисходящие инновации имеют в своей основе имеющуюся базу знаний и их коммерциализацию.

Стэндфордским научно-исследовательским институтом предложена следующая классификация отдельных стадий (фаз) создания и коммерциализации новшеств:

– фаза открытия – период, предшествующий изобретению; это стадия научных исследований;

– фаза творчества – период между открытием и изобретением; это стадия прикладных исследований;

– фаза воплощения – период между изобретением и началом раз-работок в широких масштабах;

– фаза разработки – время, необходимое для разработки; это стадия проведения опытно-конструкторских работ;

– фаза технологических нововведений в конкретных областях;

– фаза принятия нововведения потребителем.

Важное значение имеют технопарковые формы: инкубаторы, технологические парки, технополисы, регионы науки и технологий.

Бизнес-инкубатор – это структура, специализирующаяся на создании благоприятных условий для возникновения и эффективной деятельности малых инновационных организаций. Это достигается предоставлением малой инновационной организации услуг материальных (прежде всего научного оборудования и помещений), информационных, консультационных и др. Инкубатор – это сложный многофункциональный комплекс, предоставляющий широкий спектр инновационных услуг и занимающий одно или несколько зданий.

Можно выделить следующие виды работ, проводимых в инкубаторе:

☑ экспертиза инновационных проектов, включая научно-техническую экспертизу (новизна и достоверность проекта), также экологическую и коммерческую экспертизу (оценка будущего рынка товара и ожидаемая прибыль);

☑ поиск инвесторов и при необходимости обеспечение гарантий;

☑ предоставление на льготных условиях помещений, оборудования и т.д.;

☑ оказание на льготных условиях правовых рекламных информационных, консультационных и прочих услуг.

Технологический парк – это научно-производственный территориальный комплекс со сложной функциональной структурой, главная задача которого заключается в формировании максимально благоприятной среды для развития малых наукоемких фирм-клиентов. Здесь предполагается создание комфортных жилищно-бытовых условий. Структурной единицей технопарка является центр, такими центрами могут быть: исследовательский центр, инкубатор, промышленная зона, маркетинговый центр, центр обучения и др. Каждый из перечисленных центров оказывает специализированные услуги.

Заключение:

Научная деятельность является фундаментом прогресса человеческого общества, источником новых знаний и идей, определяющих развитие технологий, экономики, образования и культуры. Она представляет собой сложный, многоуровневый процесс, включающий как индивидуальный творческий поиск, так и коллективное взаимодействие исследователей, объединённых общей целью – познанием объективных закономерностей окружающего мира и практическим применением полученных знаний.

Особенности научной деятельности проявляются в системности, объективности, логической строгости и необходимости постоянного взаимодействия с научным сообществом. Современная наука немыслима без обмена идеями, научных дискуссий и критического анализа. Именно коммуникация и сотрудничество учёных позволяют

преодолевать субъективность, углублять исследования и формировать новые направления научного поиска.

Ключевое место в современной научной деятельности занимают инновации. Они обеспечивают переход от научного открытия к его практическому применению, превращая теоретические идеи в реальные технологические, производственные и социальные решения. Инновации формируют основу экономики знаний, где главным ресурсом становится интеллектуальный потенциал человека.

Развитие инновационной деятельности способствует не только созданию новых продуктов и технологий, но и совершенствованию организационных, социальных и образовательных систем. Инновации охватывают все сферы человеческой деятельности — от производства до медицины, от управления до образования, создавая условия для устойчивого развития общества и повышения качества жизни.

Таким образом, роль науки и инноваций в современном мире заключается в обеспечении поступательного развития цивилизации. Научные исследования, опирающиеся на принципы объективности, системности и творческого поиска, в сочетании с инновационными механизмами внедрения результатов, образуют единый динамический процесс, направленный на совершенствование человека, общества и окружающего мира.

Именно поэтому формирование инновационного мышления, развитие исследовательских компетенций и поддержка научного творчества являются стратегически важными задачами XXI века.

Контрольные вопросы:

1) Что представляет собой научная деятельность и чем она отличается от других видов познания?

2) Какие особенности характерны для **индивидуальной научной деятельности** исследователя?

3) Почему важна публикация результатов научных исследований и какие формы публикации существуют?

4) Какова роль **научного общения** и коллективного взаимодействия в исследовательской работе?

5) Что такое **инновация** и каково её значение в научных исследованиях?

6) Назовите основные **виды инноваций** и приведите примеры для каждой группы.

7) В чём заключается различие между **инновацией-продуктом** и **инновацией-процессом**?

8) Какие субъекты участвуют в инновационной деятельности и какова их роль?

Список использованных источников:

1. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология. – М.: СИНТЕГ. – 663 с. http://www.mtas.ru/person/novikov/methodology.htm

2. Бурда А.Г. Основы научно-исследовательской деятельности. – Краснодар, 2015. – 145 с.

3. Болатова Л.К., Мусаева М.Л. Роль инноваций и технологий в стимулировании экономического роста // Российский журнал менеджмента. – 2025. – Т. 13, № 5. – С. 227-236.

4. Тумар О.С., Федосеев С.В. Классификационные особенности инновационного развития // Научно-технические ведомости СПбГПУ, 2009. – С. 120-125.

Зарипова Ю.А. Yuliya.Zaripova@kaznu.edu.kz