

# Восточно-Сибирский институт медико-экологических исследований РАН



# Инновационные технологии в медицине труда и профпатологии. Что это?

Докладчик: член-корр. РАН  
Рукавишников Виктор Степанович

Санкт-Петербург 2017 26-29 сент.

# Приоритетные направления развития научных исследований Российской академии медицинских наук (отделение мед. наук РАН)

**Российская академия медицинских наук определила фундаментальные исследования, ориентированные на формирование и выполнение научных программ по приоритетным направлениям поддержания здоровья населения и формирования здорового образа жизни, разработке и внедрению технологий профилактики, диагностики, лечения заболеваний и медицинской реабилитации**

**Для клинических исследований  
приоритетами обозначены исследования,  
связанные с медициной**

**Персонифицированной**

**Профилактической**

**Предсказательной**

Инновация – использование результатов интеллектуальной деятельности для создания новой или усовершенствованной продукции, для выполнения (оказания) новых либо улучшенных работ (услуг), или для внедрения новых (улучшенных) способов их производства (выполнения, оказания)

Проект ФЗ «О научной, научно-технической и инновационной деятельности в РФ» (2017)

Инновация (нововведение) – это  
внедренное новшество,  
обеспечивающее качественный  
рост эффективности процессов  
или продукции, востребованное  
рынком  
(здоровье как рыночный товар)

Инновация – это не всякое новшество или нововведение, а только такое, которое серьезно повышает эффективность действующей системы

- Обобщенно это понятие может применяться также и к творческой идее, которая была реализована

Инновация – введенный в  
употребление новый или  
значительно улучшенный  
продукт (товар, лекарство, услуга)  
и процесс, новый метод  
продаж(услуг) или новый  
организационный метод в  
деловой практике, организации  
рабочих мест или во внешних  
СВЯЗЯХ



# Новые технологии появляются только при следующих обстоятельствах:

- Получении новых фундаментальных знаний о патогенезе (течении и лечении) болезни
- При появлении нового инструментария (метода) исследования биологического объекта
- Появление нового химического соединения, (способного кардинально качественно решать проблему профилактики, лечения и т.п.)
- Наличие прорывной «сумасшедшей» идеи (аппарат Елизарова, наноматериалы)

Инновации должны иметь прорывной характер, значительно изменяющие существующие способы, методы, технологии или обеспечивающие развитие новых направлений, способов, методов, технологий.

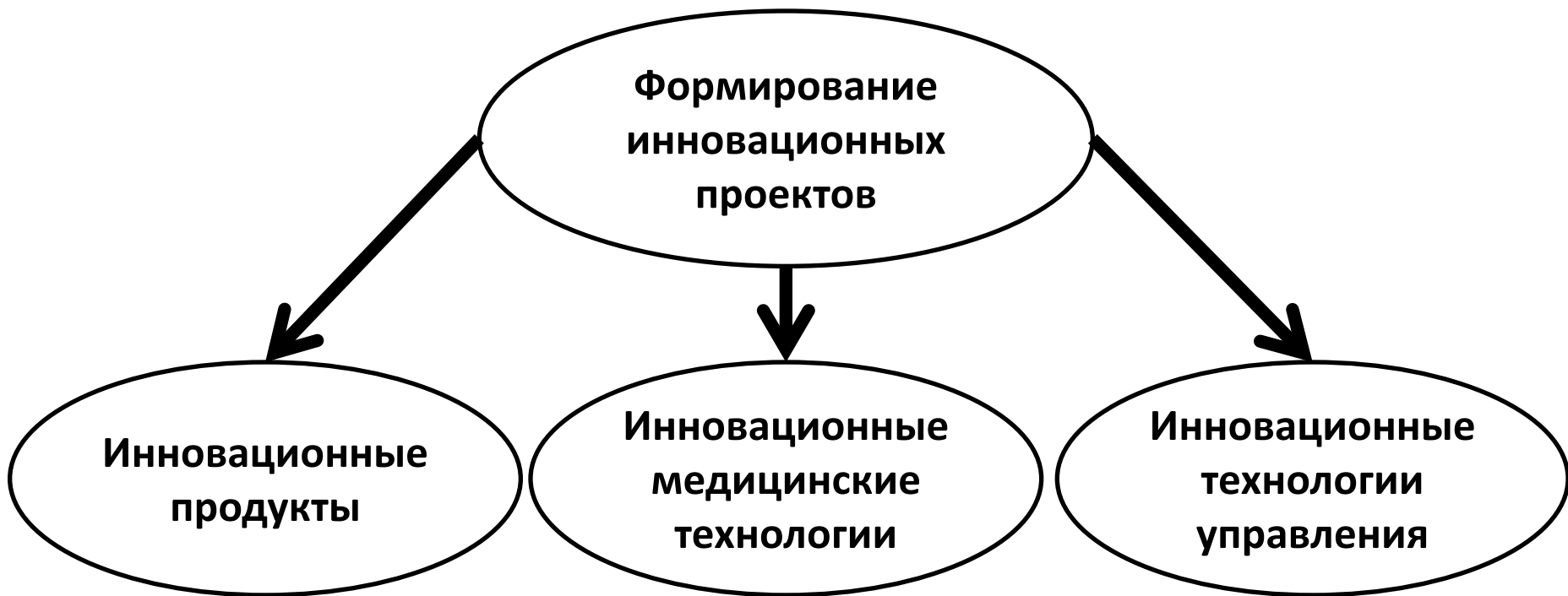
- Гипс – аппарат Елизарова
- Пальпация, перкуссия – УЗИ
- УЗИ – сканеры
- ЭЭГ - нейровизуализация

# К области инноваций следует относить: все стадии инновационного цикла –

Идея → НИР (НИОКР) → Патент (лицензия) →

Опытный образец (метод) → Продукт (технология) → Компетенция (команда)

→ Бизнес (широкое применение, использование на практике)



- Новые типы материалов;
- Новые типы конструкций;
- Средства аппаратной диагностики;
- Оборудование для проведения хирургических вмешательств;
- Новые лекарственные средства;
- Технические средства реабилитации;
- Информационные системы и программное обеспечение

- Исследовательские;
- Лабораторные;
- Диагностические;
- Клинические;
- Реабилитационные;
- Учебные

- Внедрение инновационных технологий в практическое здравоохранение

# Проблемы связанные с инновационными технологиями в медицине и медицине труда, в частности

1. В 2014г. МЗ РФ прекратило регистрацию и утверждение медицинских технологий (без объяснений)

2. В декабре 2014г. ФАНО предприняло попытку дать определение и оценить уровень и стоимость инновационных технологий (все как обычно в России – клиники перешли на одноканальное финансирование или платные условия)

3. Многие вопросы новых технологий в медицине не нашли нормативно-правового решения (трансплантология, нанобезопасность и др.)

4. Высокий уровень инвалидизации при ПЗ и низкая эффективность лечебных, профилактических и реабилитационных технологий (от 60 до 82% больных ПЗ остаются в той или иной категории инвалидности пожизненно)

5. Отсутствие нормативно-законодательных документов определяющих понятие - Экологически обусловленные заболевания

# Федеральное агентство научных организаций (ФАНО РОССИИ)

Приказ

От 26 июня 2015

№303

Москва

Об экспертном совете

По оценке новых лекарственных средств, медицинских изделий и приборов, методов диагностики, профилактики и лечения при Федеральном агентстве научных организаций.

- Утверждено Положение об ЭС:

Задач:

- Создание механизма и критериев оценки результатов научно-прикладных медицинских исследований (НПМИ)
- Ведение реестра результатов НПМИ
- Приведение анализа эффективности деятельности НИУ при проведении НПМИ предложения по утверждению тем госзадания.

# Медицинские технологии (Классификационные признаки)

Типы МТ:

- Технологии диагностики
- Технологии профилактики
- Технологии лечения

Уровень новизны:

I Радикальная (на основе открытия, изобретения, патента)

II Улучшающая

Масштаб новизны

1 – новая технология в мире (пионерная)(на основе открытий, изобр., патента) – I

2 – новая отраслевая технология в мире (на основе открытий, изобр., патента) – I

3 – новая технология для отрасли в стране – II

4 – новая технология для учреждения – II

Метод оказания медицинской помощи при внедрении МТ

- Инвазивный и неинвазивный

Но не все фундаментальные исследования могут быть основой инновационных технологий и это определяется качественными категориями фундаментальных научных работ:

1. ФИ – определяющие новое научно обоснованное мировоззрение
2. ФИ – формирующие новые науки
3. ФИ – описывающие новые явления или закономерности
4. ФИ – теория нового явления
5. Новая научная школа
6. ФИ – формирующее новое направление в уже существующих науках (дефектоскопия основанная на новых явлениях) → (Рд-УЗД-КД-ПЭД)

А – Практическая реализация – пионерные изобретения (п. 4, 5, 6)

7. ФИ – развивающие и совершенствующие существующих теорий
8. Научно-практические разработки

Б – Практическая реализация – веерные изобретения; усовершенствования (рацпредложения). ноу-хау



Для инновационного развития медицины труда и профпатологии будущего нужна новая парадигма (модель) (а может быть парадигмы) – «Пост ПДКовый период» основанный:

- на индивидуальной чувствительности организма к факторам производственной среды
- На индивидуальной дозо-стажевой нагрузке
- Беспороговости
- Низкопороговости (нано и фемтоматериалы и излучения)
- Высокоагрессивность
- Отдаленные эффекты
- Биомоделирование и биомониторинг
- Математическое моделирование
- ИКТ – информационно-компьютерные (коммуникационные) технологии (принятия решений, диагностики, лечения, профилактики, реабилитации, прогнозирования)

# Основные положения (предпосылки) к развитию медицины труда и профпатологии:

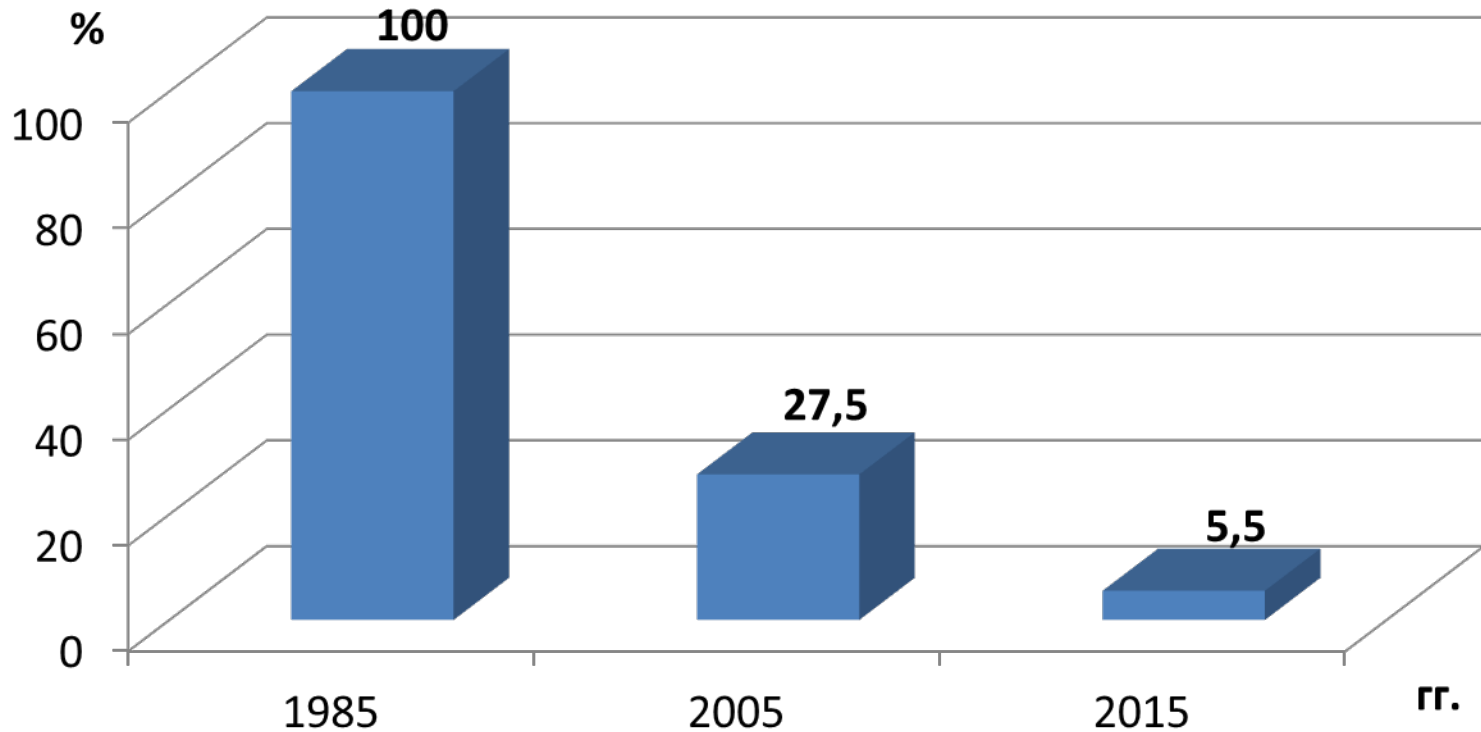
- Появление новых «белых» технологий с высокой компонентой умственного труда с функцией принятия решений; появление цифровых тех-гий.
- Появление новых известных (нано, пико . Фемто - и т.д.) и синтетических материалов – высокий уровень агрессивности в отношении основных функциональных систем организма;
- Появление новых и повышение значения редких факторов в их совокупности (комплексность комбинированность, сочетанность) / частота цветowych мельканий; химические соединения (в т.ч. лекарства) и ультразвук или электромагнитные колебания; глубокая гипомагнитная среда; глобальное повышение температуры и пожары; фемтосекундные и инфракрасные лазеры.

- Повседневное применение и использование информационно-компьютерных (коммуникативных) технологий (включая различные гаджеты) –
  - Смена традиционных электромагнитных характеристик влияющих на человека;
  - Влияние окружающего пространства и продукции информационных технологий (игры, услуги, распространение неверной (ложной) информации
  - Информационное загрязнение
- Резкое возрастание психоэмоциональных нагрузок (социальная несправедливость, моббинг, буллинг и др.)

# Основные риски (угрозы) связанные с развитием исследований

- Блокада натуральных исследований на предприятиях (гигиенических и клинических)
- Неправильная организация НИР в академических (клинических) институтах (ПНР время пребывания больных на койке)
- Резкое снижение экспериментальных фундаментальных исследований
- Незначительное количество теоретических и методологических исследований (скорее отсутствие)
- Жесткая привязка к «старым» нормативно-методологическим постулатам (ПДК, ПДУ, пороговость, риски) ПДК – нанокompозитов?
- Возникающее осознание не востребованности медицины труда и профпатологии.

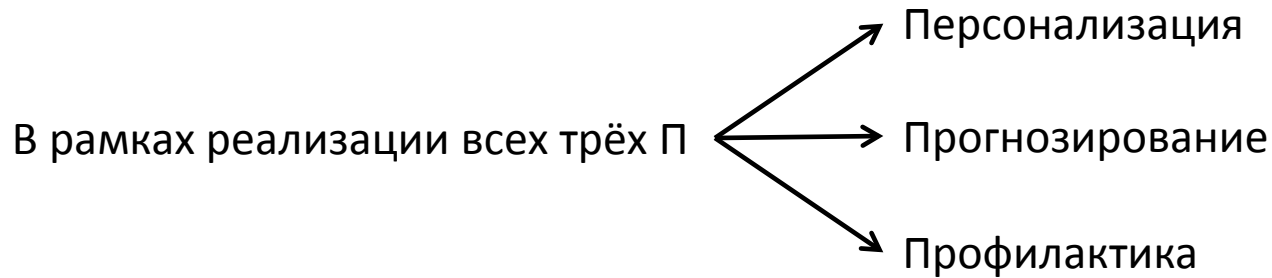
*Резкое снижение работ в области  
экспериментальной профпатологии >  
чем на 90%*



Динамика изменения количества публикаций по  
экспериментальной профпатологии

Основополагающим направлением фундаментальных исследований в области профпатологии XXI века станет изучение механизмов адаптации и формирования патологических нарушений у работающих при остром, хроническом и малом воздействии факторов производственной среды и трудового процесса на организменном, органном и клеточно-субклеточном уровнях с учетом индивидуальной чувствительности. Как результирующие должны быть установлены: новые закономерности и механизмы влияния факторов производственной среды на здоровье работающих, обоснование эффективных методов профилактики, диагностики, лечения и реабилитации профессиональных и производственно обусловленных заболеваний.

Одним из приоритетных научных направлений профпатологии XXIв должно стать изучение индивидуальной восприимчивости организма к воздействию повреждающих факторов на основе анализа токсикопротеомного, транскрипционного и токсикометаболонного профилей, а также биоиндикаторов ранних патологических нарушений при экзогенном воздействии с целью совершенствования способов индивидуального прогнозирования, диагностики и лечения



- Изучена индивидуальная предрасположенность организма к воздействию повреждающих производственных факторов; обоснованы биоиндикаторы ранних патологических нарушений, определены индивидуальные признаки предрасположенности или устойчивости организма; совершенствование способов индивидуального прогнозирования, диагностика и лечение
- Разработаны методы направленного повышения индивидуальной устойчивости организма к развитию негативных последствий воздействия экстремальных и малых факторов внешней среды путем применения биологически активных веществ (антимутагены, иммуномодуляторы, пептидные соединения, геномное редактирование и др.)



Важнейшим фундаментальным направлением исследований должно стать биомоделирование и биомониторинг

1. Биологическое моделирование не только способ получения новых научных данных по уточнению патогенетических механизмов формирования современных форм профессиональной патологии но и отработка новых инновационных методов (генно-молекулярных, иммунологических, биохимических, функциональных и др.) с целью апробации критериев оценки риска нарушения здоровья

2. Методология биомониторинга должна базироваться, как на принципе пороговости вредных эффектов, линейной зависимости выраженности эффекта (дозо-эффективная зависимость) но и с учетом величины поглощенной дозы, концентрации и степени выраженности биомаркеров и их метаболитов в организме (биологическое ПДК)

3. Эффективное биологическое моделирование и биомониторинг не возможны без формирования биологических баз данных.

Наличие и возможность длительного хранения биологического субстрата (кровь, моча, волосы, ногти и т.д.) работающих подвергающихся различными химическими, физическими, биологическими факторами не только накопленная информация, но и шаг в будущее. Консервация прошлого явления – для познания нового (только не опоздать)

4. Указанная триада (биомоделирование, биомониторинг, биобанк) приводят нас к необходимости широкого использования клеточных технологий как для изучения патогенеза ПЗ и разработки новых методов лечения (ВБ – димелиенизация), так и для разработки новых методологических подходов к оценке безопасности факторов окружающей среды (нано, пико, фемто и др. физические и химические соединения)

5. Мы должны помнить, что в ряде случаев функциональные системы не проявляют линейной зависимости под воздействием факторов среды:

- Закон Ухтомского: «Всё или ничего»
- Явление парабриоза
- Явление «гироскопического эффекта»
- Теорема ак.Г.Марчука – Успешное лечение хронического процесса возможно при его переводе в острый процесс.

В связи с вышеизложенным математическое моделирование ПЗ должно сформировать компьютерный дизайн течения и прогноза ПЗ; глубже понять механизмы патогенеза; автоматизировать процессы диагностики в т.ч. дифференциальной диагностики, дать результат для принятия решения врачу и больному (паспорт здоровья – ПМО<sub>1.2</sub> → биомониторинг – профилактика) =  $\Sigma$  увеличение продолжительности трудовой деятельности → увеличение активной продолжительности жизни

Математическое моделирование возможно дает нам ответы на вопросы –

- Кто он – здоровый рабочий? И каким должен быть в XXI веке?

- Почему не все рабочие подвергающиеся воздействиям вредных факторов заболевают ПЗ?

- Смоделировать картину патологических нарушений для случаев достаточно высоких уровней (доз) воздействия на работающих без функциональных (клинических) проявлений (пример действие ЭМП... переменного и постоянного тока)

- Определить пути дальнейшего поиска

При той информационной, психофизиологической и экспозиционной нагрузке (возникающей в условиях действия неблагоприятных факторов) комплексные исследования мозга, сознания и поведения нового типа работающего станет объективной необходимостью. Ранее мы изучали функции мозга только как эпизод или как звено патогенеза при каком либо ПЗ (токсическая энцефалопатия, влияние шума и вибрации на ЦНС и др.) то в настоящее время мозг, его деятельность (для работающего умственного труда (аналитика принимающего решения) становится основной системой функционального напряжения организма



# Перспективы инновационных технологий в рамках новой организации методов деловой практики и организации работ лечения, профилактики, диагностики и реабилитации

- Необходимо рассмотреть новые (старые) системы организации труда (как пример – пожизненный найм в Японии, с высоким уровнем оплаты и мотиваций труда)
- Внедрение информационных технологий связанных мобильными (IPad- мини планшетниками)
- Разработка программного обеспечения дифференциальной диагностики сложных профессиональных заболеваний
- Внедрение личных электронных медкарт с паспортом здоровья
- Разработка и внедрение биочипов, обеспечивающих выявление причин различных заболеваний по уровню ксенобиотиков или их метаболитов в организме.
- Разработка новых подходов к реабилитации, профилактике и лечению профбольных

Ещё одно направление исследований следует формировать уже сейчас – это исследование здоровья будущих поколений работающих

- Нужно научиться на стадиях беременности прогнозировать возможные риски здоровью ребенка от внешних факторов;
- Следует изучить отдаленные последствия в ряде поколений (профессиональных династий), на состояние здоровья будущих поколений;
- Комплексное обследование ребенка – его паспорт здоровья уже в раннем возрасте должны дать возможность смоделировать горизонты его будущей работы (кем оптимально может работать и в каких условиях)

**Под инновационной медициной труда, мы подразумеваем – внедрение результатов интеллектуальной деятельности человека в получении новых знаний, новых методов, методик и технологий в области гигиены труда и профпатологии при их коренном улучшении, качественном превосходстве или приоритете (над ранее применявшимися).с целью сохранения здоровья - профилактики заболеваний-разработке и совершенствованию методов лечения-диагностики и реабилитации**

# Проблемы связанные с Инновациями в медицине труда профессиональными и ЭО заболеваниями сводятся к следующему:

1. Незаинтересованность государства, работодателя и рабочего во внедрении инноваций
2. Организационная неопределенность профпатологической службы в РФ (низкий уровень медосмотров и накапливающаяся профессиональная заболеваемость-профонкология)
3. Незначительное количество фундаментальных исследований, обеспечивающих новые возможности в разработке новых технологий диагностики, лечения, профилактики
4. Устоявшееся мнение о том, что в профпатологии все уже известно (что неочевидно)
5. Законодательное несовершенство в области ПЗ и ЭОЗ
6. Неопределенность в госзаказе на специализированную медпомощь по профпатологии.(введение научно-прикладных медицинских исследований -НПМИ)
- 7.Отсутствие новых идей в области нормирования ПДК. биологическое ПДК,ПДУ.ОБУВ,нанобезопасность—инновации

A scenic landscape featuring a gnarled, leafless tree on the left, a large, craggy rock formation in the center, and snow-capped mountains in the background under a clear blue sky. The foreground is a mix of brown earth and patches of snow.

***Благодарю  
за  
внимание!***