



РОСАТОМ



ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ  
СИСТЕМА  
РОСАТОМ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»

# Применение метода картирования при создании и отработке технологии производства плотного нитридного топлива

г. Москва  
Декабрь 2012

## Необходимость применения картирования в проекте



## Постановка общих целей

Цели, поставленные перед рабочей группой в рамках всего проекта «Плотное топливо»:

1

- С помощью инструментария ПСР выявить основные проблемы, потери и потенциальные риски, возникающие при реализации проекта

2

- Разработать и реализовать эффективные механизмы координации предприятий-участников проекта по своевременному выявлению, анализу и решению проблем и устранению потенциальных рисков.



**Общая цель на 2012 год:**  
**Изготовление на СХК первой партии твэлов с плотным нитридным топливом в декабре 2012 г**

## Картирование потока создания ценности

Для реализации поставленных целей был применен инструмент картирования потока который позволяет:

1. Выявить проблемы, потери и риски, классифицировать их

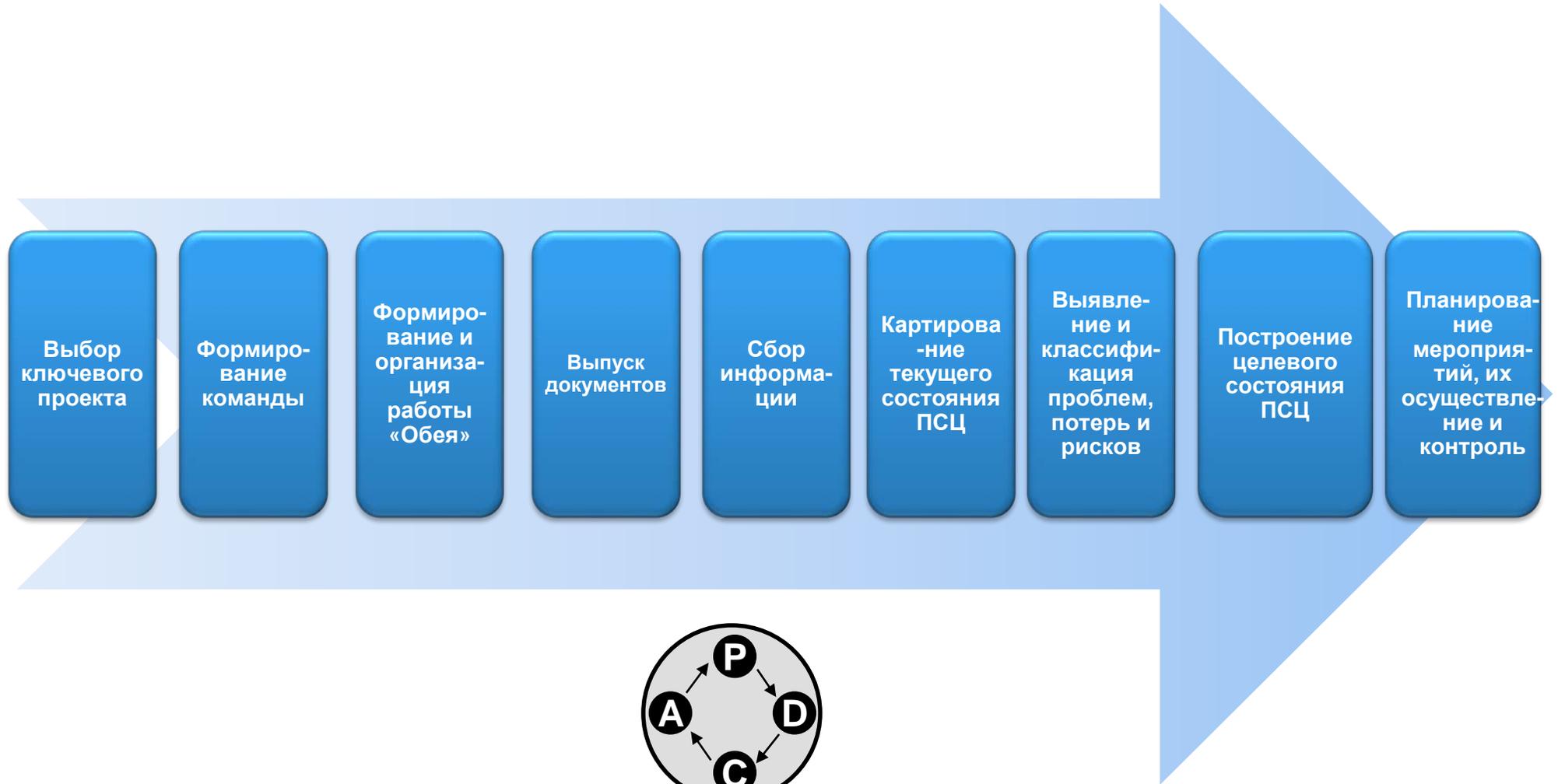
2. Визуализировать поток и увидеть в нем связи между его элементами

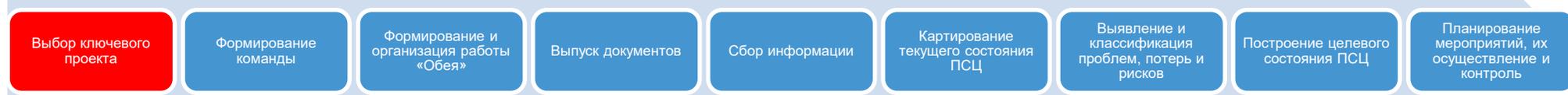
3. Установить области улучшений

4. Отслеживать в реальном времени ход работ по оптимизации потока

5. Повысить вовлеченность участников процесса и коммуникацию между подразделениями, организациями и дивизионами

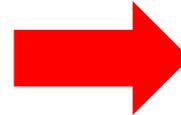
6. Увидеть общую картину и общую цель выполняемых работ.





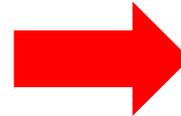
## Критерии выбора ключевого проекта

**Стратегическая важность проекта для отрасли. Присутствие инноваций**



Является составной частью проекта «Прорыв», выполняемый в рамках ФЦП «Ядерные энерготехнологии нового поколения на период 2010-2015 годов и на перспективу до 2020 года» и проекта «Новая технологическая платформа: замкнутый ядерно-топливный цикл с реакторами на быстрых нейтронах»

**Значительное количество участников проекта**



Задействованы более 17 предприятий

**Сжатые, амбициозные сроки**



Изготовление на СХК первой партии твэлов с плотным нитридным топливом в декабре 2012 года

## Структура управления ПСР в ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ» в 2012 году



Генеральный директор ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ»  
Алексеев Сергей Владимирович



Заместитель генерального директора по опытному  
производству - директор отделения «Атомтерм»,  
руководитель рабочей группы Проекта  
Зайцев Павел Александрович



Руководитель проекта ОАО «ПСР», помощник  
заместителя генерального директора по опытному  
производству-директора отделения «Атомтерм»  
Баранов Алексей Викторович



Начальник отдела 250  
отделения «ТКМ», руководитель рабочей группы проекта  
«Внедрение ПСР в НИОКР «Разработка технологии  
производства плотного топлива для реакторов на быстрых  
нейтронах. Этап 2012 года»  
Игнатьев Дмитрий Николаевич

Проект «Прорыв». Разработка технологии производства плотного  
топлива для реакторов на быстрых нейтронах



Начальник лаборатории, заместитель  
руководителя рабочей группы проекта  
Ясколко Антон Андреевич



Начальник лаборатории, член рабочей  
группы проекта  
Шестых Дмитрий Владимирович

Выбор ключевого проекта

Формирование команды и выпуск распорядительных документов

Формирование и организация работы «Обея»

Сбор информации

Картирование текущего состояния ПСЦ

Выявление и классификация проблем, потерь и рисков

Построение целевого состояния ПСЦ

Планирование мероприятий, их осуществление и контроль

**Для осуществления картирования и оптимизации ПСЦ РП подготовлен специальный приказ, в котором содержится следующая информация:**

- Наименование проекта, объект картирования;
- Состав рабочей группы и ее руководитель, с распределением зон ответственности исполнителей;
- Сроки проведения работ:
  - по картированию отдельных этапов и всего процесса в целом;
  - по составлению списка проблем и их анализу;
  - по подготовке целевого состояния ПСЦ РП;
  - по подготовке и утверждению паспорта проекта, и др.
- Степень участия и роль подразделений в исполнении проекта;
- Назначение лица, ответственного за контроль исполнения распорядительного документа.



## ПРИКАЗ 23.05.2012 № 165

г. Подольск

О внедрении ПСР в НИОКР

В целях своевременной и качественной реализации проекта «Внедрение ПСР в НИОКР «Разработка технологии производства плотного топлива для реакторов на быстрых нейтронах. Этап 2012 года» (далее – Проект) во ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ»

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Назначить начальника отдела 250 Д.Н. Игнатъева руководителем рабочей группы Проекта.
2. Сформировать рабочую группу для реализации Проекта в период с 25.05.2012 по 30.05.2012 в составе:
  - А.А. Ясколко – начальник лаборатории 252 – заместитель руководителя рабочей группы;
  - Д.В. Шестых – начальник лаборатории 63;
  - И.Э. Галев – инженер 1 категории лаборатории 76.
3. Руководителю рабочей группы Проекта:
  - до 30.06.2012 разработать паспорт проекта «Внедрение ПСР в НИОКР «Разработка технологии производства плотного топлива для реакторов на быстрых нейтронах. Этап 2012 года»;
  - до 30.07.2012 утвердить паспорт Проекта у директора по развитию ПСР ГК «Росатом»;
  - до 30.08.2012 разработать укрупненный план-график реализации Проекта.
4. При реализации Проекта руководствоваться Уставом проекта «Комплексная оптимизация предприятий атомной отрасли», утвержденным управляющим советом Проекта.
5. Руководителям структурных подразделений:
  - обеспечить выделение специалистов из числа работников подразделений для участия в работах на всех этапах Проекта;
  - организовать в установленном порядке предоставление информации для использования в рамках Проекта;
  - организовать в установленном порядке рассмотрение и согласование документов по Проекту.
6. Контроль за выполнением настоящего приказа возложить на заместителя генерального директора по опыному производству – директора отделения «Атомтерм» П.А. Зайцева.

Генеральный директор

С.В. Алексеев

Верно



Разослать по списку

Зайцев П.А.  
20-31

Выбор ключевого проекта

Формирование команды и выпуск распорядительных документов

Формирование и организация работы «Обея»

Сбор информации

Картирование текущего состояния ПСЦ

Выявление и классификация проблем, потерь и рисков

Построение целевого состояния ПСЦ

Планирование мероприятий, их осуществление и контроль

## Организация комнаты «Обея»

- **Найдена комната достаточных размеров со свободными стенами.**
- **На стенах комнаты вывешена информация (техническая, финансовая, сроки) о проекте с картами потока различных уровней и разделенных на блоки.**
- **Каждое функциональное направление по блокам следит за содержанием своей части комнаты.**
- **По мере реализации проекта меняется и организация комнаты. Карты могут устаревать.**
- **Встречи рабочей группы и привлеченных специалистов проводятся 2-3 раза в неделю. Актуальность информации, вывешенной на стенах постоянно подвергается проверке.**



Выбор ключевого проекта

Формирование команды и выпуск распорядительных документов

Формирование и организация работы «Обея»

Сбор информации

Картирование текущего состояния ПСЦ

Выявление и классификация проблем, потерь и рисков

Построение целевого состояния ПСЦ

Планирование мероприятий, их осуществление и контроль



Июль 2012

Выбор ключевого проекта

Формирование команды и выпуск распорядительных документов

Формирование и организация работы «Обея»

Сбор информации

Картирование текущего состояния ПСЦ

Выявление и классификация проблем, потерь и рисков

Построение целевого состояния ПСЦ

Планирование мероприятий, их осуществление и контроль

Для детального картирования ПСЦ РП потребовалась нижеследующая информация о НИОКР:

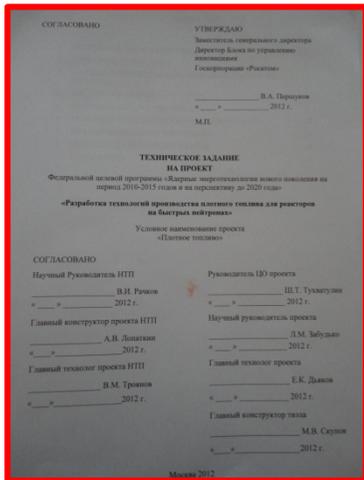
1. Краткие сведения о заказчике и соисполнителях работ

2. Исходные технические требования и календарный план работ (условия договора на проведение НИОКР)

3. План-график выполнения работ с описанием основных этапов, а также подробное описание каждого из этапов выполнения работ

4. Организационная структура предприятия–исполнителя НИОКР

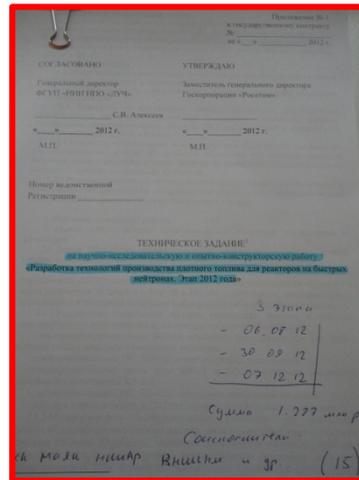
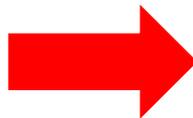
5. Прошлый опыт. данные о ранее выполненных аналогичных НИОКР (трудоемкость, сроки, последовательность работ, список участников, потребные ресурсы и т.д.)



**«Большое» техническое задание на проект 2011-2020**



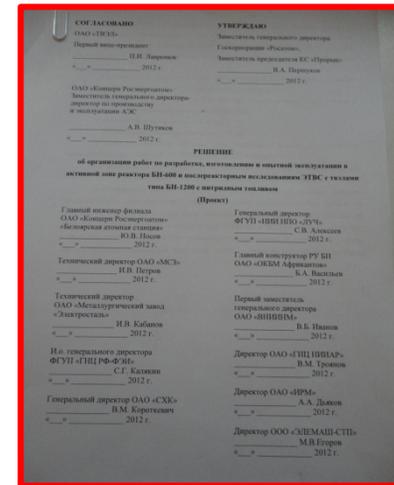
**Карта потока ПЕРВОГО уровня**



**Техническое задание на этап 2012 года**



**Карта потока ВТОРОГО уровня**



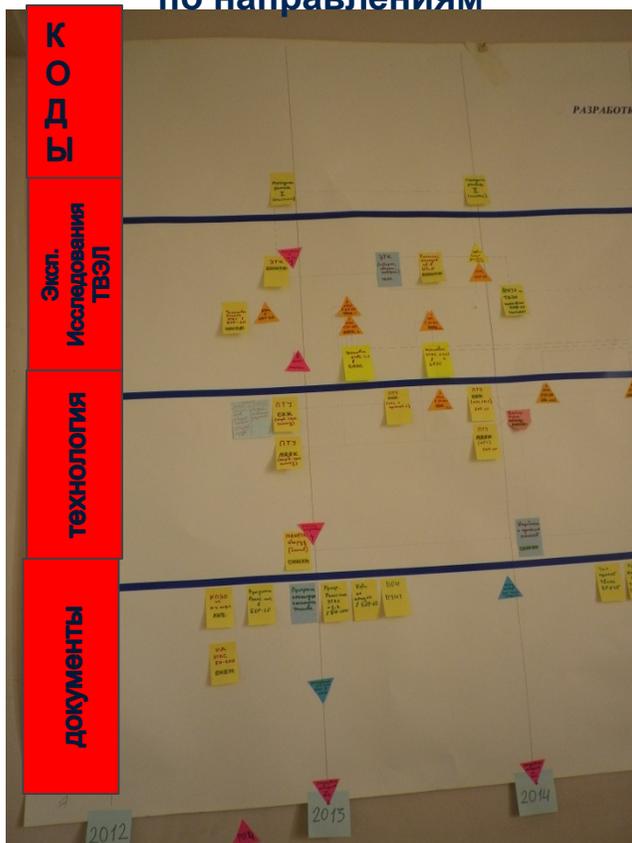
**Решение об организации работ**



**Карта потока ТРЕТЬЕГО уровня**



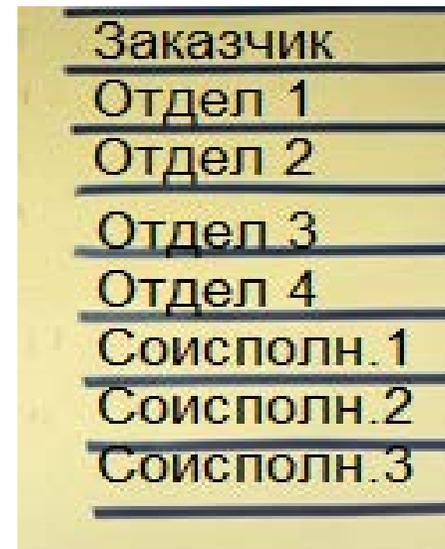
## ПЕРВЫЙ уровень – МАКРОКАРТА по направлениям



## ВТОРОЙ уровень – МАКРОКАРТА по предприятиям



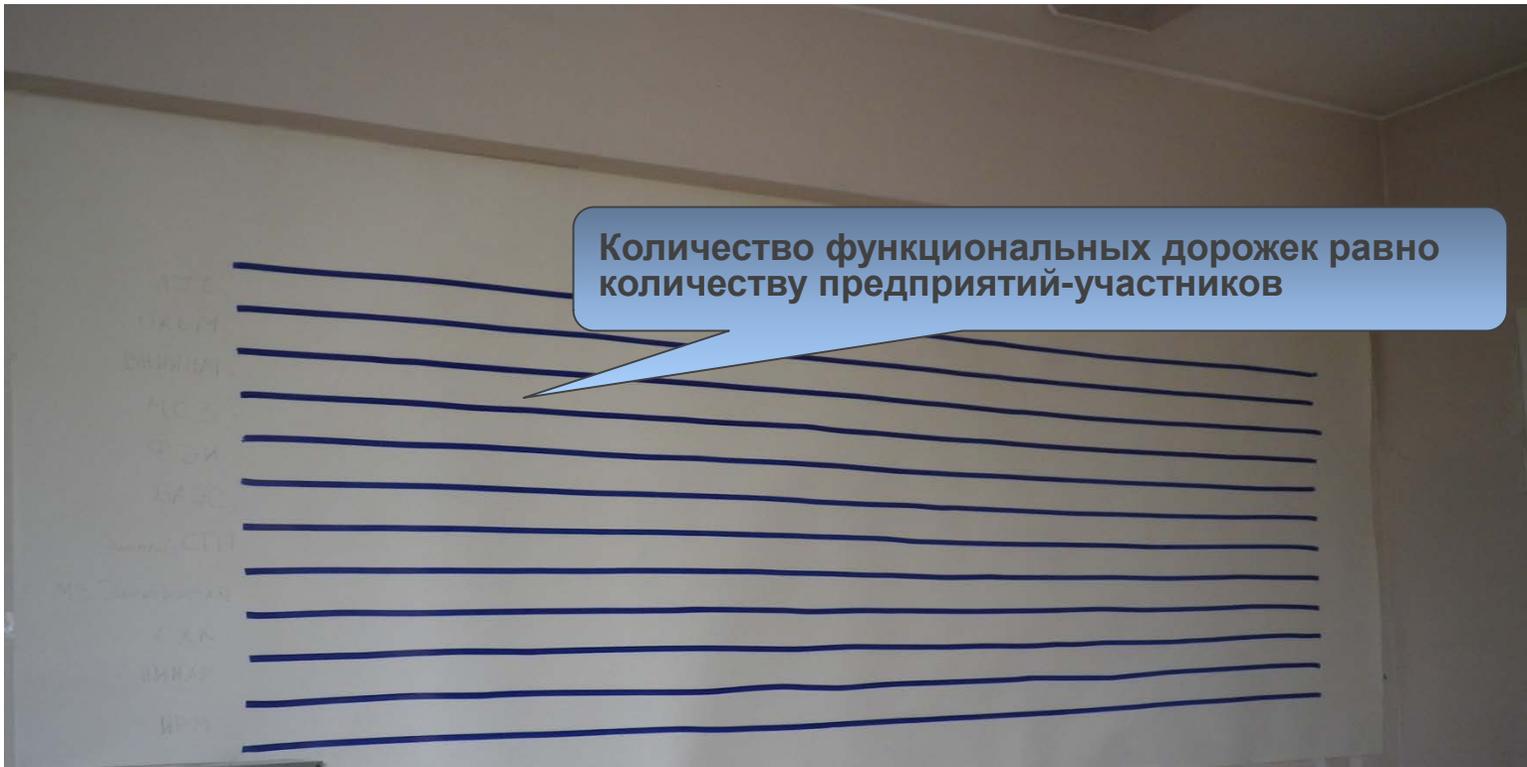
## ТРЕТИЙ уровень – МИКРОКАРТА Внутри предприятия

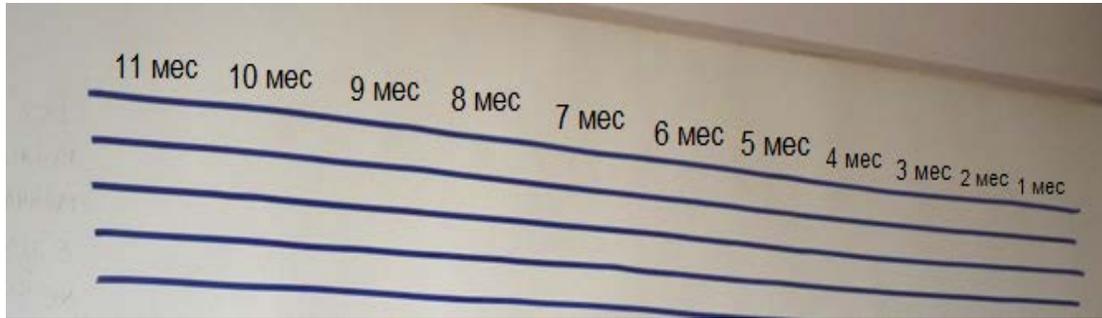




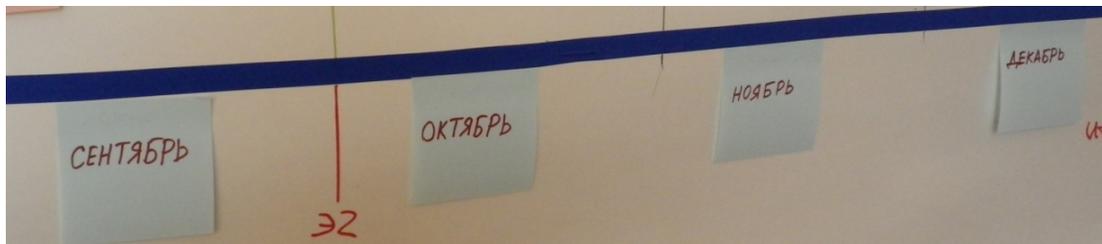
**Шаг 1. Вывесить на стене в «Обее» большой лист формата А0 длиной 3-4 метра**

**Шаг 2: Определить границы картирования и количество участников проекта.**





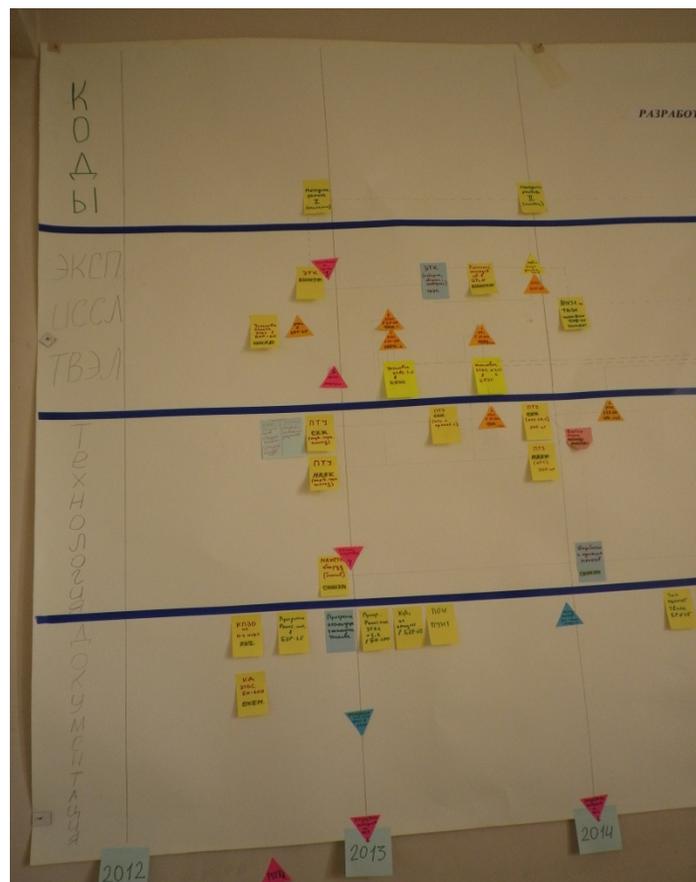
**Обратный отсчет времени – время ДО завершения проекта**



**Традиционный отсчет времени**



## Шаг 3. Использовать желтые стикеры для работ, создающих ценность



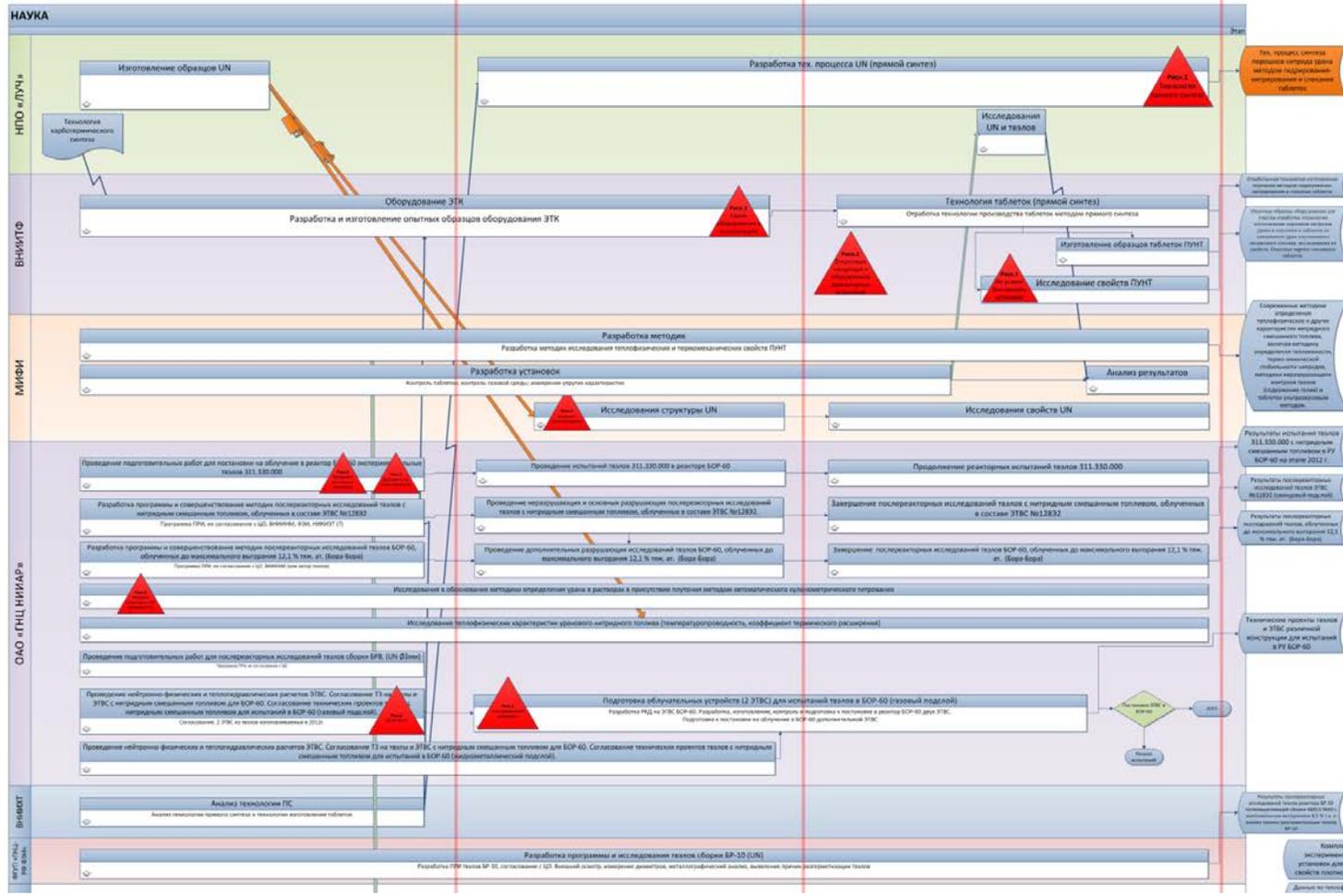


## Карта потока. Этап 2012 года



На данной карте потока 2 уровня отражены связи между предприятиями-соисполнителями. Такая карта потока позволила выявить ряд проблем и рисков, которые обозначены красными стикерами. Для удобства и лучшей визуализации карта потока на 2012 год была разбита на 2 блока: «НАУКА» и «ТЕХНОЛОГИЯ», представленные на следующем слайде.

- Выбор ключевого проекта
- Формирование команды и выпуск распорядительных документов
- Формирование и организация работы «Обея»
- Сбор информации и определение границ картирования
- Картирование текущего состояния ПСЦ**
- Выявление и классификация проблем, потерь и рисков
- Построение целевого состояния ПСЦ
- Планирование мероприятий, их осуществление и контроль



**Красными треугольниками отмечены проблемы и риски технического характера, которые были проранжированы.**



Выбор ключевого проекта

Формирование команды и выпуск распорядительных документов

Формирование и организация работы «Обея»

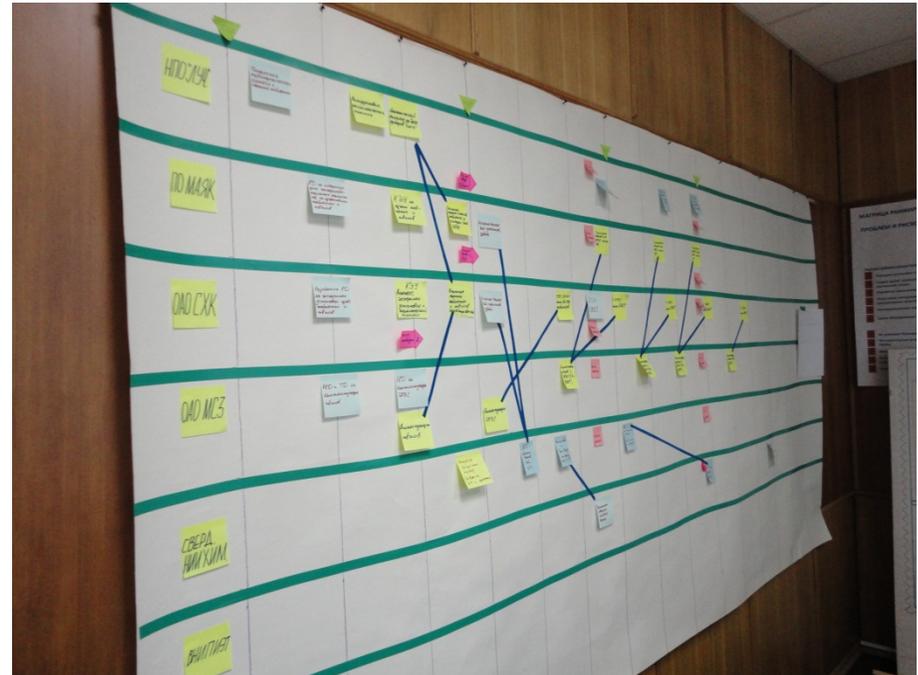
Сбор информации и определение границ картирования

**Картирование текущего состояния ПСЦ**

Выявление и классификация проблем, потерь и рисков

Построение целевого состояния ПСЦ

Планирование мероприятий, их осуществление и контроль

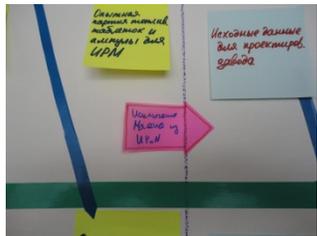




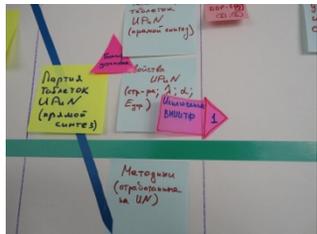
Внутри анализируемых уровней могут возникать сценарные «развилки», причем на нескольких уровнях одновременно. Они появляются в случае взаимодействия уровней карты между собой в те или иные моменты времени (взаимосвязи отмечаются соединительными линиями), при возникновении рисков либо ранее неучтенных возможностей.



**Развилка №1. Выбор площадки для строительства опытно-демонстрационного комплекса, включающего: реактор БРЕСТ ОД-300, завод по фабрикации и рефабрикации. По состоянию на декабрь 2012 в качестве площадки выбран СХК.**



**Развилка №2. Участие ФГУП ПО «МАЯК» в работах по проекту «Плотное топливо» в части изготовления топливных таблеток и твэлов с UPuN**



**Развилка №3. Участие ВНИИТФ в проведении вне реакторных исследованиях свойств UPuN**

Выбор ключевого проекта

Формирование команды и выпуск распорядительных документов

Формирование и организация работы «Обея»

Сбор информации и определение границ картирования

Картирование текущего состояния ПСЦ

Выявление и классификация проблем, потерь и рисков

Построение целевого состояния ПСЦ

Планирование мероприятий, их осуществление и контроль

## Виды выявленных проблем при картировании

Проблемы  
организационного  
характера

Проблемы  
транзакционного  
характера

Проблемы  
технического  
характера

Выбор ключевого проекта

Формирование команды и выпуск распорядительных документов

Формирование и организация работы «Обея»

Сбор информации и определение границ картирования

Картирование текущего состояния ПСЦ

Выявление и классификация проблем, потерь и рисков

Построение целевого состояния ПСЦ

Планирование мероприятий, их осуществление и контроль

## Общий перечень проблем и рисков транзакционного характера

1

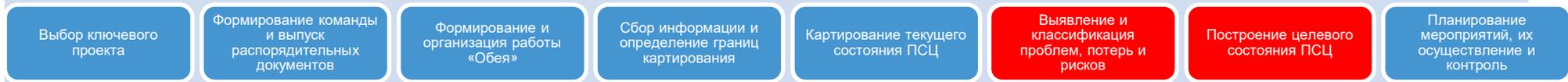
- Отсутствие возможности быстро получить оперативную информации о состоянии хода выполнения работ на предприятиях-соисполнителях и объективно оценить общий ход выполнения проекта и риск срыва его отдельных этапов.

2

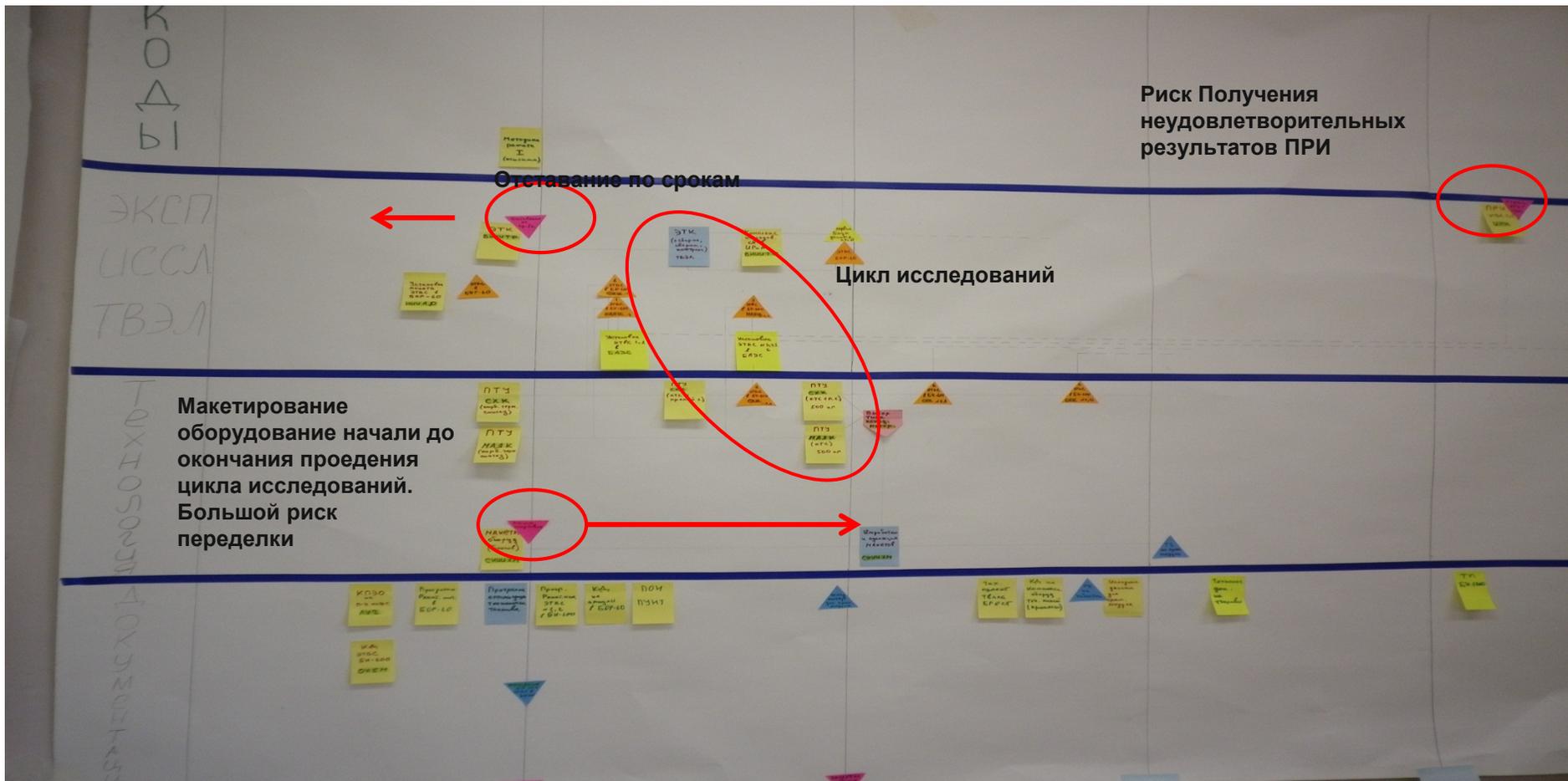
- Длительные сроки распределения объемов работ между предприятиями-участниками, длительное время заключение договоров. Много времени уходит на дискуссии и информационный обмен (транзакционные потери). Некоторые технические и организационные проблемы невозможно решить на уровне предприятия.

3

- Есть работы, которые начинают выполняться слишком рано, еще до результатов исследований и испытаний, что влечет за собой риск переделки, **приводящую к серьезному риску срыва сдачи этапа работы.**
- Есть работы, которые необходимо начинать делать раньше, чтобы не задерживать последующие.



## Один из примеров выявленных проблем и рисков на на карте потока первого уровня (этап 2012-2020 г)



Выбор ключевого проекта

Формирование команды и выпуск распорядительных документов

Формирование и организация работы «Обея»

Сбор информации и определение границ картирования

Картирование текущего состояния ПСЦ

Выявление и классификация проблем, потерь и рисков

Построение целевого состояния ПСЦ

Планирование мероприятий, их осуществление и контроль

1

• Отсутствие решения об организации работ по разработке, изготовлению и опытной эксплуатации в активной зоне реактора БН-600 и послереакторным исследованиям ЭТВС с твэлами типа БН-1200 с нитридным топливом

2

• Задержки с заключением Государственных контрактов (необходим переход на схему заключения договоров на 3 года)

3

• Передача давальческих материалов для производства комплектующих твэлов

4

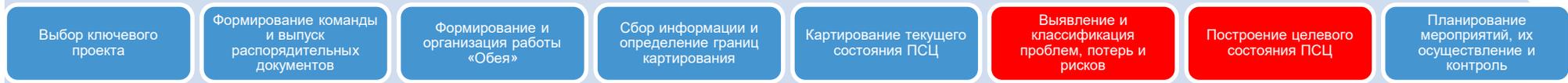
• Получение разрешения ОАО «СХК» и ФГУП «ПО МАЯК» на использование плутония

5

• Определение грифа секретности работ по проекту «ПРОРЫВ»

6

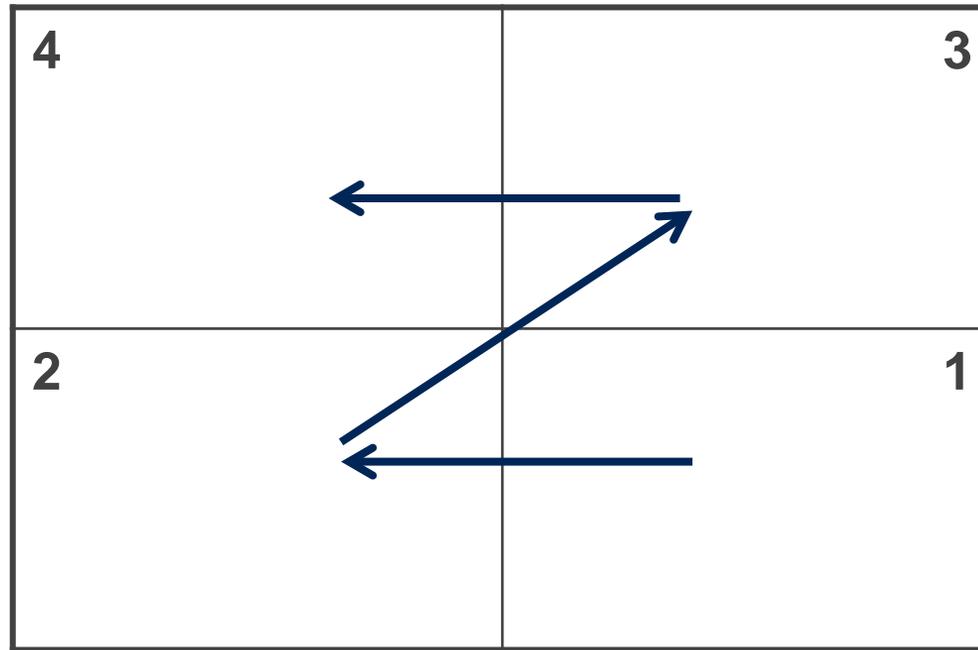
• Отставание технолого-материаловедческого и испытательного комплексов ФГУП «РФЯЦ ВНИИТФ»



## Метод ранжирования «Урон-сложность»

*Величина урона,  
наносимого проблемой*

Высокая



Низкая

Сложность решения  
проблемы

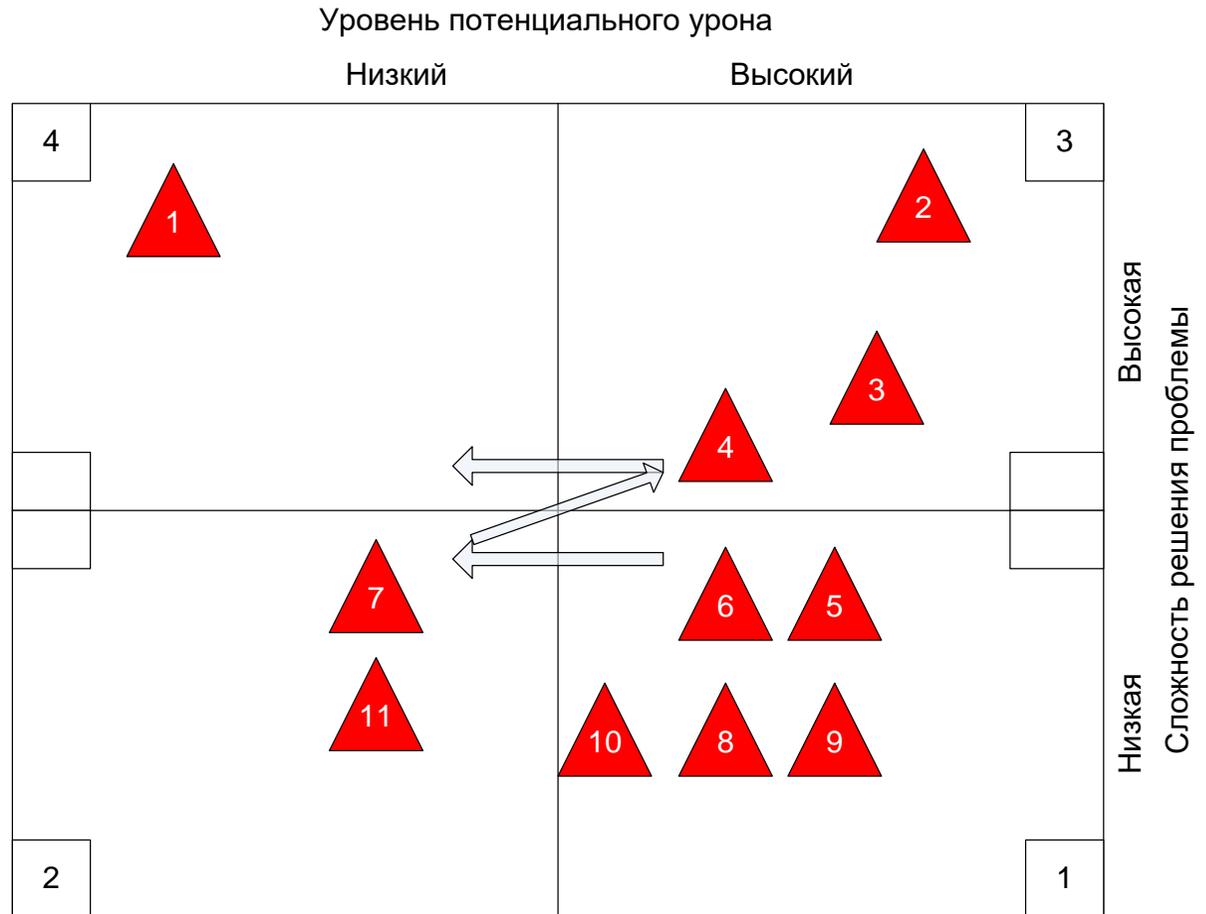
Низкий

Высокий



## Ранжирование проблем и рисков

- 1 Передача установки в СХК
- 2 Сварка дугой, управляемой магнитным полем
- 3 Отработка технологии PuUN
- 4 Отсутствуют концепция и оборудование дореакторных испытаний
- 5 Конструкционные материалы
- 6 Сдача оборудования в эксплуатацию
- 7 Не успевают боксировать установки
- 8 КД на ТВЭЛы
- 9 Документация на ТВЭЛы
- 10 Отсутствует программа реакторных испытаний
- 11 Задержка транспортировки



# Решение проблем организационного и транзакционного характера



Координационный совет ГК «РОСАТОМ»

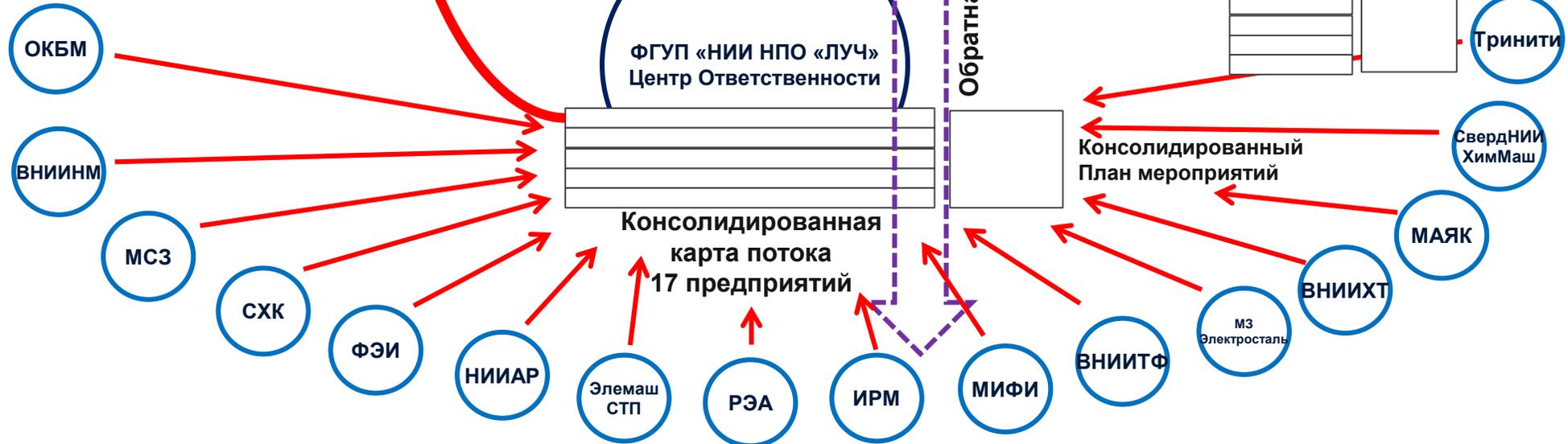
Решение проблем

Технический комитет

Решение проблем

Организация цепочки помощи на уровне предприятий

Вынесение консолидированной карты потока на обсуждение на заседаниях технического комитета на регулярной основе

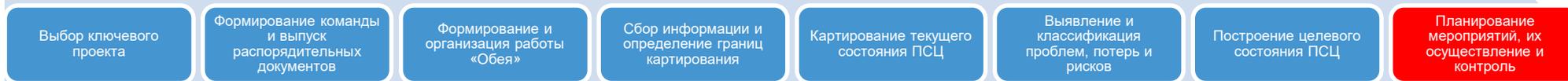


Консолидированный План мероприятий

Консолидированная карта потока 17 предприятий

ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ»  
Центр Ответственности

Обратная связь



- Выбор ключевого проекта
- Формирование команды и выпуск распорядительных документов
- Формирование и организация работы «Обея»
- Сбор информации и определение границ картирования
- Картирование текущего состояния ПСЦ
- Выявление и классификация проблем, потерь и рисков
- Построение целевого состояния ПСЦ
- Планирование мероприятий, их осуществление и контроль

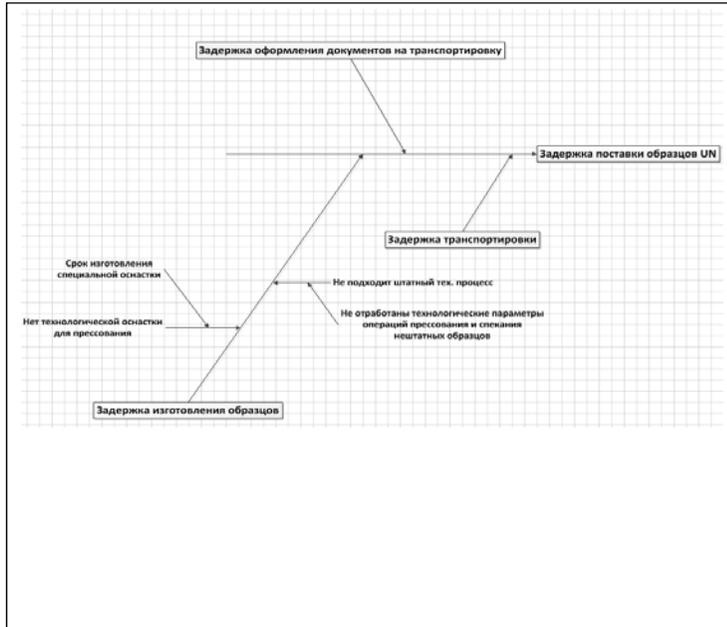


**Проблема: Возможная задержка начала этапа работ МИФИ по исследованию свойств UN**

**1. Описание проблемы**

Для начала исследования свойств необходимо поставить в МИФИ образцы UN специальных геометрических размеров (не совпадающих со штатной геометрией топливной таблетки).

**2. Анализ причин возникновения**



**3. Возможные пути решения проблемы**

1. Сокращение сроков изготовления образцов нештатной формы.
  - 1.1. Поиск нового поставщика оснастки, способного поставить изделия в срок 1 неделя.
  - 1.2. Организовать сменные работы для ускорения отработки технологических параметров с использованием специальной оснастки.
  - 1.3. Проведение дополнительных работ по аттестации образцов нештатной геометрии.

**4. Анализ и выбор путей решения**

1. Сокращение сроков изготовления нештатных образцов до приемлемых сроков невозможно, поскольку изготовление оснастки требует разработки КД, а также проведения процедуры закупки. Поставщик не готов произвести специальную оснастку в указанные сроки.
2. Наиболее приемлемым путем решения проблемы является корректировка методик исследования свойств, позволяющая проводить исследования на образцах, полученных из штатных таблеток путем механической обработки.

**5. План мероприятий**

№№ п/п	Мероприятие	Ответственный	Срок	Выполнение
1	Согласование с МИФИ изменение геометрии исследовательских образцов	В.Ю.Вишневский, В.Д. Дараган, В.А. Астафьев, А.А. Ясколко	22.08.12	●
2	Проведение механической обработки штатных таблеток	В.Д. Дараган, В.Ю. Вишневский	07.09.12	●
3	Аттестация партий исследовательских образцов с выпуском сопроводительной документации	В.Д. Дараган, В.Ю. Вишневский, Ю.П. Ефремов	14.09.12	⊕

- Выбор ключевого проекта
- Формирование команды и выпуск распорядительных документов
- Формирование и организация работы «Обея»
- Сбор информации и определение границ картирования
- Картирование текущего состояния ПСЦ
- Выявление и классификация проблем, потерь и рисков
- Построение целевого состояния ПСЦ
- Планирование мероприятий, их осуществление и контроль

11



- Выбор ключевого проекта
- Формирование команды и выпуск распорядительных документов
- Формирование и организация работы «Обея»
- Сбор информации и определение границ картирования
- Картирование текущего состояния ПСЦ
- Выявление и классификация проблем, потерь и рисков
- Построение целевого состояния ПСЦ
- Планирование мероприятий, их осуществление и контроль



Проблема: **Отсутствует концепция и оборудование дореакторных испытаний**

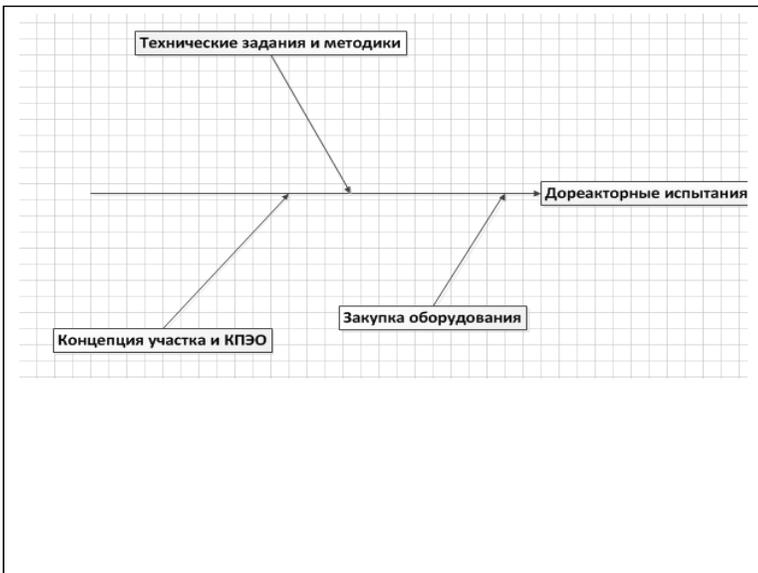
### 1. Описание проблемы

Для проведения дореакторных исследований нитридного смешанного топлива необходимо создание участка и оснащение его современным оборудованием и методиками. Техническим комитетом проекта «Прорыв» предложена площадка РФЯЦ «ВНИИТФ»

### 3. Возможные пути решения проблемы

1. Оснащение РФЯЦ «ВНИИТФ» оборудованием по ФЦП ЯНТП
  - 1.1. Подготовка технических заданий на оборудование с участием МИФИ и ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ».
  - 1.2. Разработка методик с участием МИФИ.
2. Передача компетенций ОАО «ВНИИНМ»

### 2. Анализ причин возникновения



### 4. Анализ и выбор путей решения

1. Создание принципиально нового участка на базе ВНИИТФ является наиболее целесообразным, поскольку он предусматривает использование современного оборудования и применение новейших методик.
2. Передача компетенций ВНИИНМ связана с техническими проблемами и временными задержками.

### 5. План мероприятий

№№ п/п	Мероприятие	Ответственный	Срок	Выполнение
1	Разработка технических заданий	Д.Н. Игнатъев	20.09.12	⊕
2	Приобретение оборудования	В.Г. Субботин	2013	⊕
3	Размещение и боксирование установок	В.Г. Субботин	2013-2014	⊕

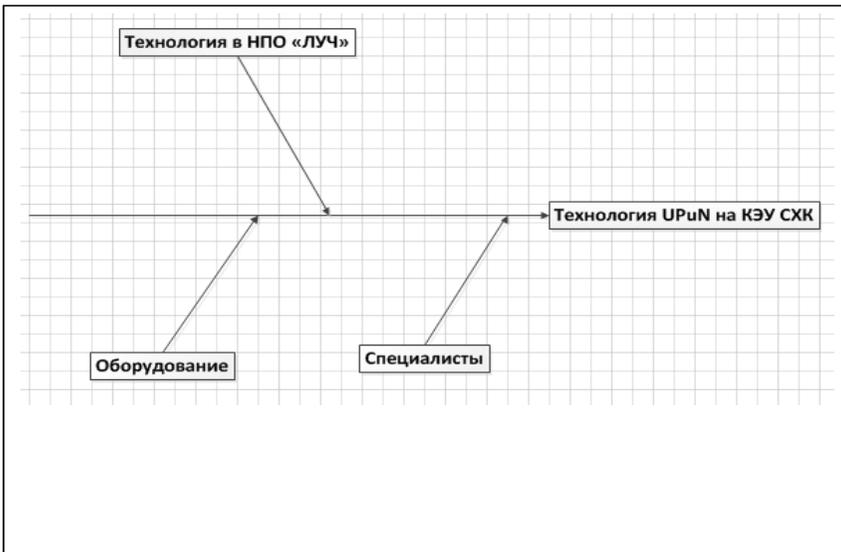
- Выбор ключевого проекта
- Формирование команды и выпуск распорядительных документов
- Формирование и организация работы «Обея»
- Сбор информации и определение границ картирования
- Картирование текущего состояния ПСЦ
- Выявление и классификация проблем, потерь и рисков
- Построение целевого состояния ПСЦ
- Планирование мероприятий, их осуществление и контроль

## Проблема: Отработка технологии UPuN на СХК

### 1. Описание проблемы

В настоящее время существует технология производства нитридного топлива в ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ». Необходимо создать КЭУ на ОАО «СХК» и передать компетенции ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ» для выпуска партии таблеток UPuN.

### 2. Анализ причин возникновения



### 3. Возможные пути решения проблемы

1. Передача оборудования ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ» для скорейшего создания КЭУ на СХК.
2. Отработка технологии UN с учетом технологических особенностей КЭУ.
3. Обучение специалистов СХК на технологическом, материаловедческом и аналитическом участках ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ».
4. Участие специалистов ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ» в работах по отработке технологии на КЭУ СХК.

### 4. Анализ и выбор путей решения

### 5. План мероприятий

№№ п/п	Мероприятие	Ответственный	Срок
1	Передача оборудования	В.Д. Дараган	06.12
2	Отработка технологии в ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ»	В.Ю. Вишневский	06.12
3	Обучение специалистов	В.Ю. Вишневский	08.12
4	Совместная работка на КЭУ СХК	С.А. Шиманский	09-10.12



1. Вынесение карты потока на заседания технического комитета на регулярной основе.
2. Организация оперативного анализа хода выполнения проекта по каждому предприятию-соисполнителю.
3. Оценка критического пути.

# Спасибо за внимание!

Баранов Алексей Викторович  
Руководитель проекта ОАО «ПСР»  
119017, г. Москва, Большой Толмачевский пер. д.5, стр.4  
Тел. +7(985) 647-09-94  
+7(495) 967-36-61  
E-mail: [baranow.av@gmail.com](mailto:baranow.av@gmail.com)  
Web: [www.ps-rosatom.ru](http://www.ps-rosatom.ru)