The background of the slide is a photograph of a businessman in a dark suit and tie, holding a large, metallic, 3D-rendered gear. The gear is semi-transparent, revealing a complex internal mechanism of smaller gears and shafts. The scene is set in a modern office environment with blurred computer monitors and desks in the background.

Автоматическая генерация исходных  
текстов для повышения качества  
программных продуктов

Минко В.С.

# Введение

infotecs®

infotecs

ViPNet  
Virtual Private Network



# Классификация проблем с качеством ПО

С точки зрения информационной безопасности при разработке ПО можно выделить следующие категории проблем:

- Намеренные закладки, внесённые внутренним злоумышленником
- Ненамеренные (случайные) ошибки в ПО
- Ошибки в самих спецификациях



# Классификация проблем с качеством ПО

С точки зрения информационной безопасности при разработке ПО можно выделить следующие категории проблем:

- Намеренные закладки, внесённые внутренним злоумышленником
- **Ненамеренные (случайные) ошибки в ПО**
- Ошибки в самих спецификациях



# Технологии для исключения ненамеренных ошибок в ПО



# Рост «интеллектуальности» компиляторов



```
if (x = 5)
{
    /* some code ... */
}
```

```
somefunc (void)
{
    /* some code ... */
    return;
}
```

# Рост «интеллектуальности» компиляторов

test.c: ошибка: по умолчанию возвращаемый тип функции - «int»

```
somefunc(void)
```

^

test.c: ошибка: оператор «return» без значения в функции, возвращающей не void-значение

```
return;
```

^

test.c: ошибка: присваивание, используемое как логическое выражение

```
if (x = 0) {
```

^

# Сборка мусора

Команда выделения памяти  
возвращает указатель на  
выделенную область



Явно вызывается команда  
освобождения памяти по  
указателю

## Проблемы:

- **Висячая ссылка** – это оставшаяся в использовании ссылка на удалённый объект;
- **Утечка памяти** – сохранение неиспользуемого объекта в динамической памяти.

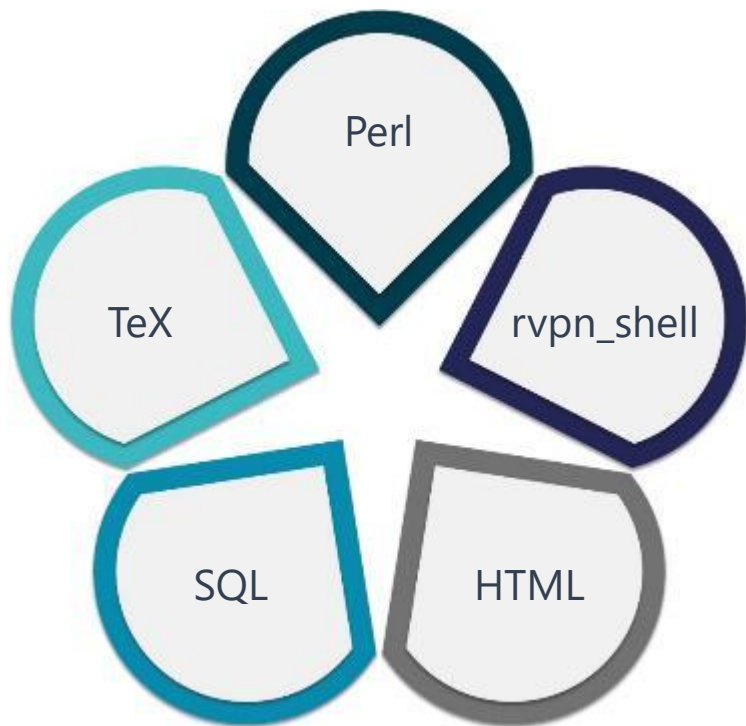


# Сборка мусора

Обязанность освобождения памяти от объектов, которые больше не используются, возлагается на среду исполнения программы.

«**Сборщик мусора**» периодически запускается, находит неиспользуемые объекты в динамической памяти и освобождает занимаемую ими память.

# Языково-ориентированная методология



Разбиение процесса разработки программного обеспечения на две стадии:

- Создание предметно-ориентированных языков (DSL);
- Описание собственно решения задачи с использованием DSL;

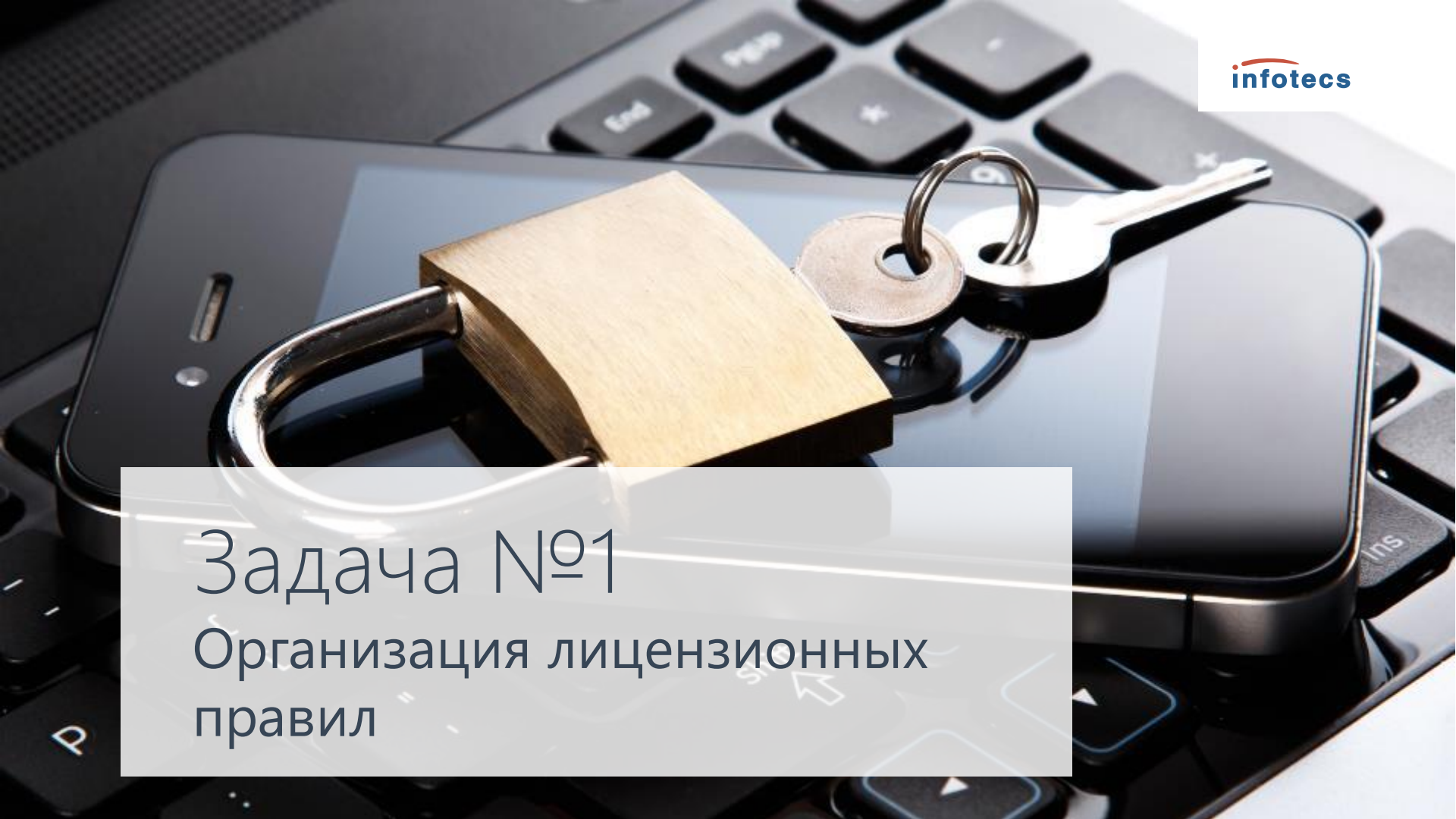
# Языково-ориентированная методология



Можно создать такой язык DSL, в котором многие ошибочные с точки зрения предметной области конструкции будут просто запрещены компилятором или интерпретатором.

# Технологии для исключения ненамеренных ошибок в ПО



The background of the slide is a close-up photograph of a black smartphone lying on a black laptop keyboard. A large, square wooden padlock is attached to the phone's screen. A set of keys, including a silver key and a circular metal token, is also attached to the screen. The lighting is dramatic, highlighting the textures of the wood, metal, and plastic.

# Задача №1

## Организация лицензионных правил

# Система лицензирования ПАК ViPNet Coordinator HW



Решает комплекс задач:

- Идентификация аппаратной платформы.
- Определение свойств различных лицензионных объектов с точки зрения функциональности и производительности.
- Определение лицензионных объектов на основании справочно-ключевой информации.
- Определение соотношений между аппаратными платформами и лицензионными объектами.

# Система лицензирования ПАК ViPNet Coordinator HW

Лицензионный объект разрешает определенную функциональность на компьютере с ПО ViPNet. Пример - coordinator-hw-1000.



Свойства лицензионного объекта детализируют особенности лицензионных объектов и задают некоторые настройки функционирования ПО.

# Свойства лицензионных объектов

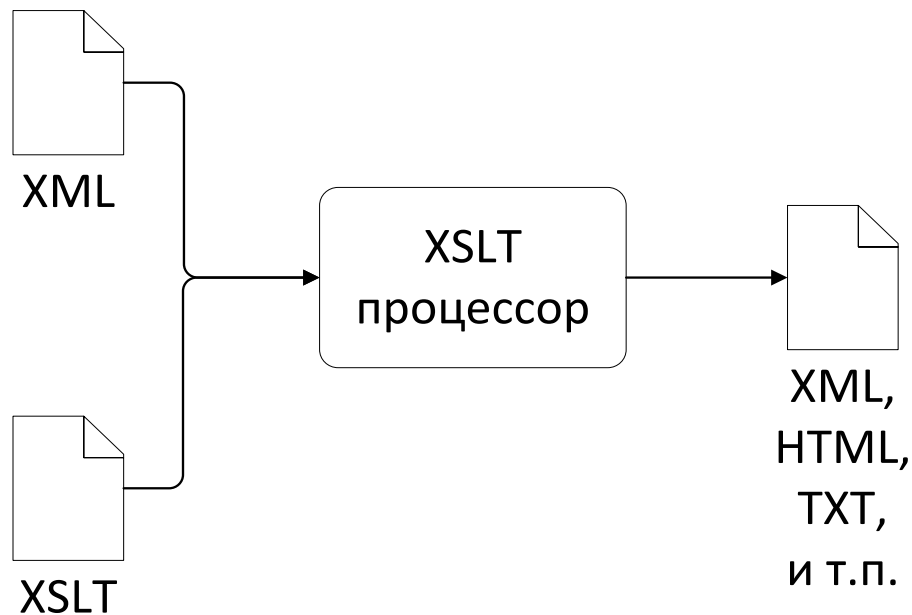
Имя	Значение (по умолчанию)	Описание
iplir-threads	целое число $\geq 0$ (0)	Максимальное число потоков шифрования. Если равно нулю, то равно числу ядер процессора.
traffic-shaper	целое число $\geq 0$ (0)	Ограничение трафика в Mb/s.* Если равно нулю, то неограниченно.
default-max-connections	целое число $\geq 0$ (150000)	Максимальное число соединений межсетевого экрана по умолчанию.
manual-max-connections	целое число $\geq 0$ (150000)	Максимальное число соединений межсетевого экрана, устанавливаемое вручную.



# Проблема

Лицензионные правила кодировались в скриптах или в компилируемом коде программ. Это неудобно с точки зрения локализации изменений, обзорности и четкости понимания правил по коду. Данный способ реализации правил лицензирования приводил к **ошибкам**.

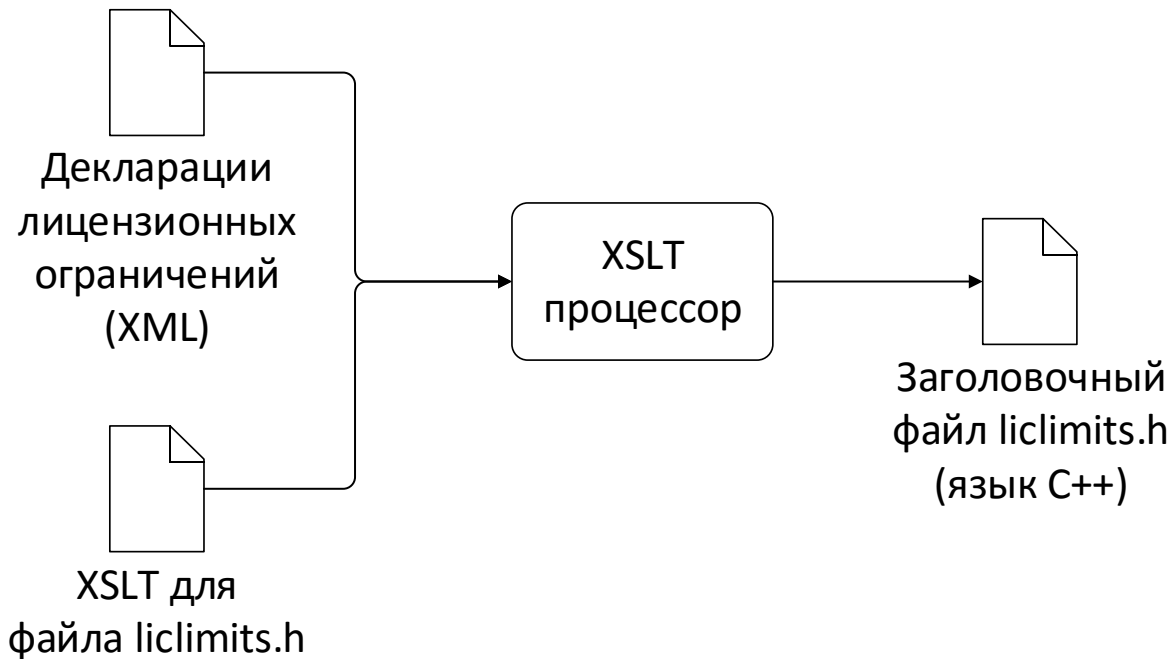
# Технология XSLT-преобразований



# Декларация лицензионных правил в формате XML

```
<liclimits>
  <group comment="Russian hw1000">
    <licobjects>
      <licobject id="coordinator-hw-1000"/>
    </licobjects>
    <properties>
      <property name="iplir-threads" value="2"/>
      <property name="failover" value="yes"/>
      <property name="default-max-connections" value="800000"/>
      <property name="manual-max-connections" value="1000000"/>
    </properties>
  </group>
</liclimits>
```

# Трансляция лицензионных деклараций в исходный код



# Таблица стилей XSLT

```
<xsl:for-each select="group">
  <xsl:for-each select="licobjects">
    <xsl:for-each select="licobject">
      <xsl:variable name="licobjid" select="@id"/>
      <xsl:for-each select="../../properties/property">
        <xsl:text>      result["<xsl:text>
        <xsl:value-of select="$licobjid"/>
        <xsl:text>"] ["<xsl:text>
        <xsl:value-of select="@name"/>
        <xsl:text>"] = "<xsl:text>
        <xsl:value-of select="@value"/>
        <xsl:text>";
      </xsl:text>
    </xsl:for-each>
  </xsl:for-each>
</xsl:for-each>
```

# Таблица стилей XSLT

```
<xsl:for-each select="group">
  <xsl:for-each select="licobjects">
    <xsl:for-each select="licobject">
      <xsl:variable name="licobjid" select="@id"/>
      <xsl:for-each select="../../properties/property">
        <xsl:text>      result["<xsl:text>
        <xsl:value-of select="$licobjid"/>
        <xsl:text>"] ["<xsl:text>
        <xsl:value-of select="@name"/>
        <xsl:text>"] = "<xsl:text>
        <xsl:value-of select="@value"/>
        <xsl:text>";
      </xsl:text>
    </xsl:for-each>
  </xsl:for-each>
</xsl:for-each>
```

# Таблица стилей XSLT

```
<xsl:for-each select="group">
  <xsl:for-each select="licobjects">
    <xsl:for-each select="licobject">
      <xsl:variable name="licobjid" select="@id"/>
      <xsl:for-each select="../../properties/property">
        <xsl:text>      result["</xsl:text>
        <xsl:value-of select="$licobjid"/>
        <xsl:text>"] ["</xsl:text>
        <xsl:value-of select="@name"/>
        <xsl:text>"] = "</xsl:text>
        <xsl:value-of select="@value"/>
        <xsl:text>";
      </xsl:for-each>
    </xsl:for-each>
  </xsl:for-each>
</xsl:for-each>
```

# Таблица стилей XSLT

```
<xsl:for-each select="group">
  <xsl:for-each select="licobjects">
    <xsl:for-each select="licobject">
      <xsl:variable name="licobjid" select="@id"/>
      <xsl:for-each select="../../properties/property">
        <xsl:text>      result["</xsl:text>
        <xsl:value-of select="$licobjid"/>
        <xsl:text>"] ["</xsl:text>
        <xsl:value-of select="@name"/>
        <xsl:text>"] = "</xsl:text>
        <xsl:value-of select="@value"/>
        <xsl:text>";
      </xsl:for-each>
    </xsl:for-each>
  </xsl:for-each>
</xsl:for-each>
```



# Таблица стилей XSLT

```
<xsl:for-each select="group">
  <xsl:for-each select="licobjects">
    <xsl:for-each select="licobject">
      <xsl:variable name="licobjid" select="@id"/>
      <xsl:for-each select="../../properties/property">
        <xsl:text>      result["</xsl:text>
        <xsl:value-of select="$licobjid"/>
        <xsl:text>"] ["</xsl:text>
        <xsl:value-of select="@name"/>
        <xsl:text>"] = "</xsl:text>
        <xsl:value-of select="@value"/>
        <xsl:text>";
      </xsl:for-each>
    </xsl:for-each>
  </xsl:for-each>
</xsl:for-each>
```

# Сгенерированный заголовочный файл (C++)

```
static Limits  
liclimits_create_limits( void )  
{  
    Limits result;  
    result["coordinator-hw-1000"]["iplir-threads"] = "2";  
    result["coordinator-hw-1000"]["failover"] = "yes";  
    result["coordinator-hw-1000"]["default_max_connections"] = "800000";  
    result["coordinator-hw-1000"]["manual_max_connections"] = "1000000";  
    return result;  
}
```


# Интерфейс для получения лицензионных деклараций

```
namespace hwlic {  
    // Defines liclimits_create_limits  
    #include <hwlic/module/liclimits.h>  
}  
  
namespace {  
    const Limits liclimits = hwlic::liclimits_create_limits();  
}
```

# Интерфейс для получения лицензионных деклараций

```
std::map<std::string, std::string>
licobject_props( const std::string& licobjid )
{
    if ( liclimits.count( licobjid ) == 0 )
    {
        throw std::runtime_error( "The specified licobject is unknown." );
    }

    return liclimits.find(licobjid)->second;
}
```

The background of the slide is a top-down view of a group of business professionals sitting around a large, light-colored wooden conference table. Several individuals are using various mobile devices: smartphones, tablets, and a laptop. The scene is brightly lit, and the wood grain of the table is clearly visible.

# Задача №2

## автоматизация настройки ПАК

# Настройка ПАК через CLI

Пример настройки статического адреса на сетевом интерфейсе:

```
inet ifconfig eth2 address 10.0.88.1 netmask 255.255.255.0  
inet ifconfig eth2 up
```

# Настройка ПАК через CLI

Пример настройки статического адреса на сетевом интерфейсе:

```
inet ifconfig eth2 address 10.0.88.1 netmask 255.255.255.0  
inet ifconfig eth2 up
```

Метод неудобен для решения следующих задач:

- Первичная настройка большого числа ПАК-ов одинаковым образом.
- Внесении одинаковых изменений в конфигурации уже функционирующих ПАК-ов.

# Централизованная настройка ПАК

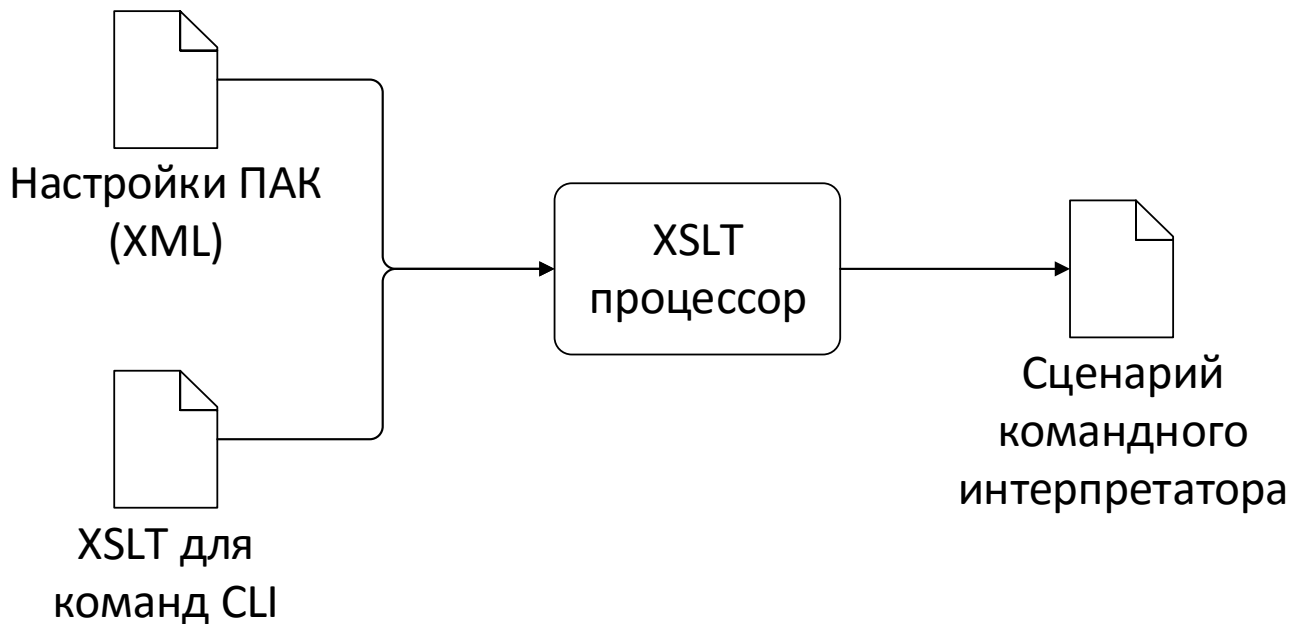


Производится через передачу на ПАК файла в формате XML:

```
<networking>
  <interfaces>
    <interface name="eth2">
      <param name="enable" value="yes"/>
      <param name="mode" value="static"/>
      <param name="ip_mask" value="10.0.88.1/24"/>
    </interface>
  </interfaces>
  <routes/>
</networking>
```



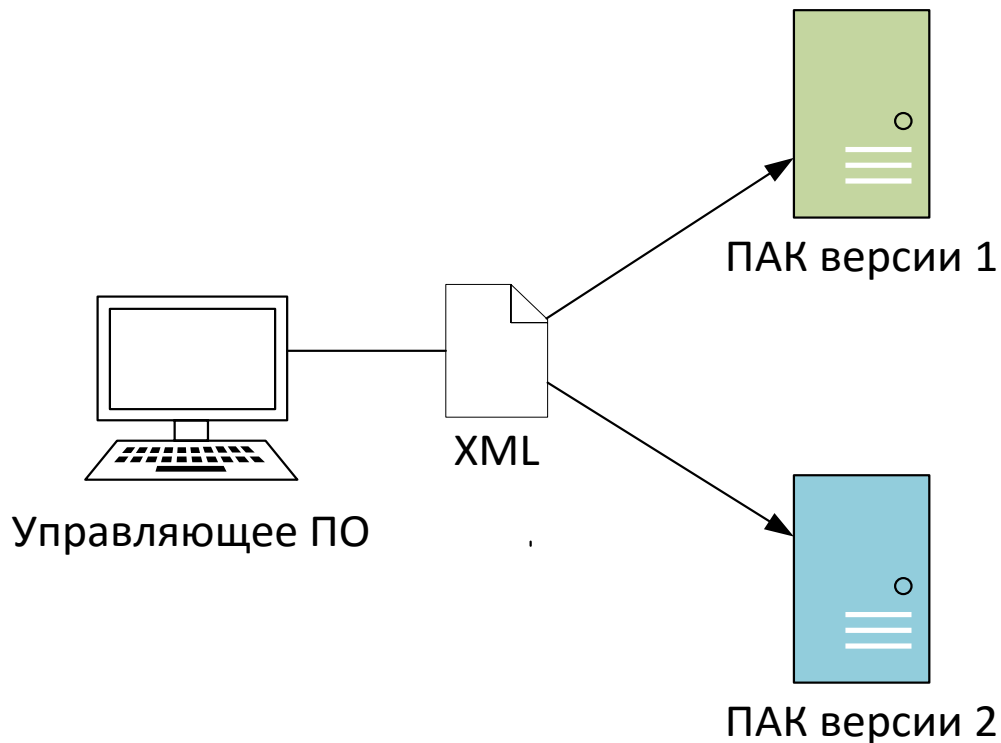
# Трансляция настроек ПАК в команды CLI



# Таблица стилей XSLT

```
<xsl:if test="@name = 'ip_mask'">
  <xsl:text>inet ifconfig </xsl:text>
  <xsl:value-of select="../@name"/>
  <xsl:text> address </xsl:text>
  <xsl:value-of select="substring-before(@value, '/')"/>
  <xsl:text> netmask </xsl:text>
  <xsl:call-template name="mask2mask">
    <xsl:with-param name="mask" select="substring-after(@value, '/')"/>
  </xsl:call-template>
  <xsl:text>
</xsl:text>
</xsl:if>
```

# Упрощение совместимости с управляющим ПО



# Упрощение совместимости разных версий ПО



**ViPNet Security  
Gateway 3.2**

Реализация IPSec

Racoon



**ViPNet Coordinator  
HW 4.1**

StrongSwan

# Упрощение совместимости разных версий ПО



**ViPNet Security  
Gateway 3.2**

Реализация IPSec

Racoon



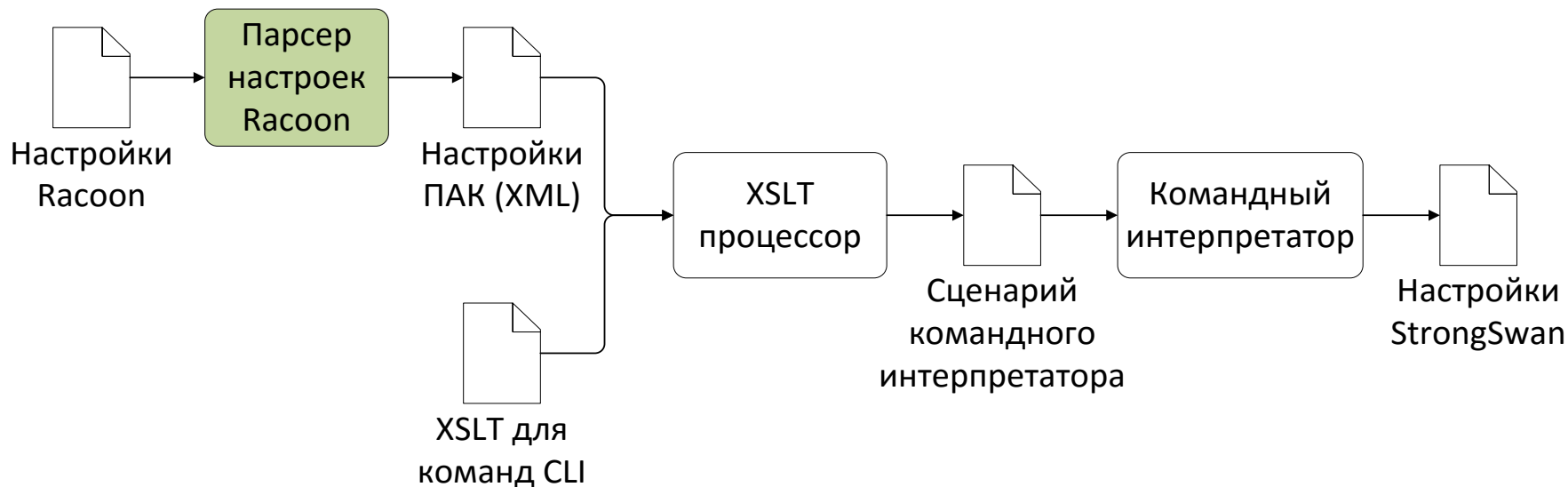
**ViPNet Coordinator  
HW 4.1**

StrongSwan

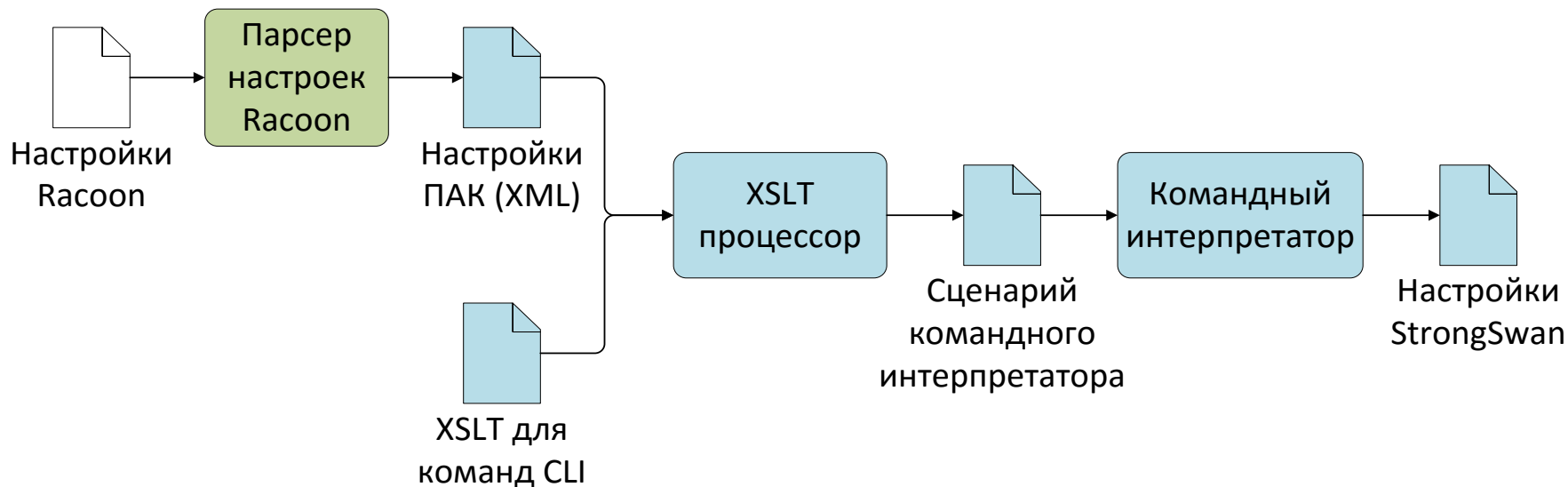
Задача:

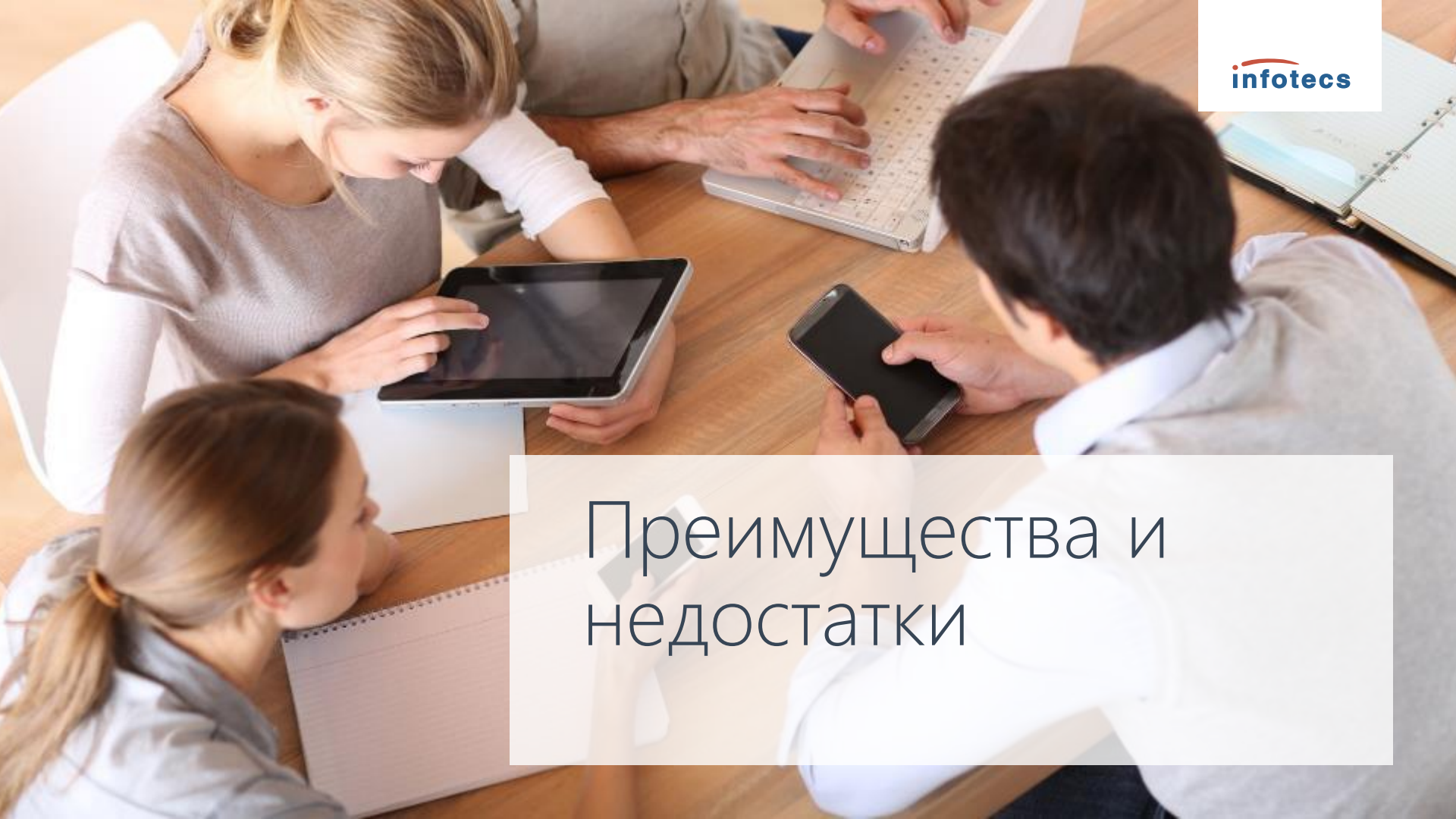
Обеспечить конвертацию настроек Racoon в настройки StrongSwan без жёсткой привязки к текущей реализации IPSec.

# Упрощение совместимости разных версий ПО



# Упрощение совместимости разных версий ПО



The background image shows a group of four people in a meeting. A woman on the left is using a tablet, a man on the right is using a smartphone, and another person in the background is using a laptop. They are all looking at their devices. A semi-transparent white box is overlaid on the bottom right of the image, containing the title text.

# Преимущества и недостатки



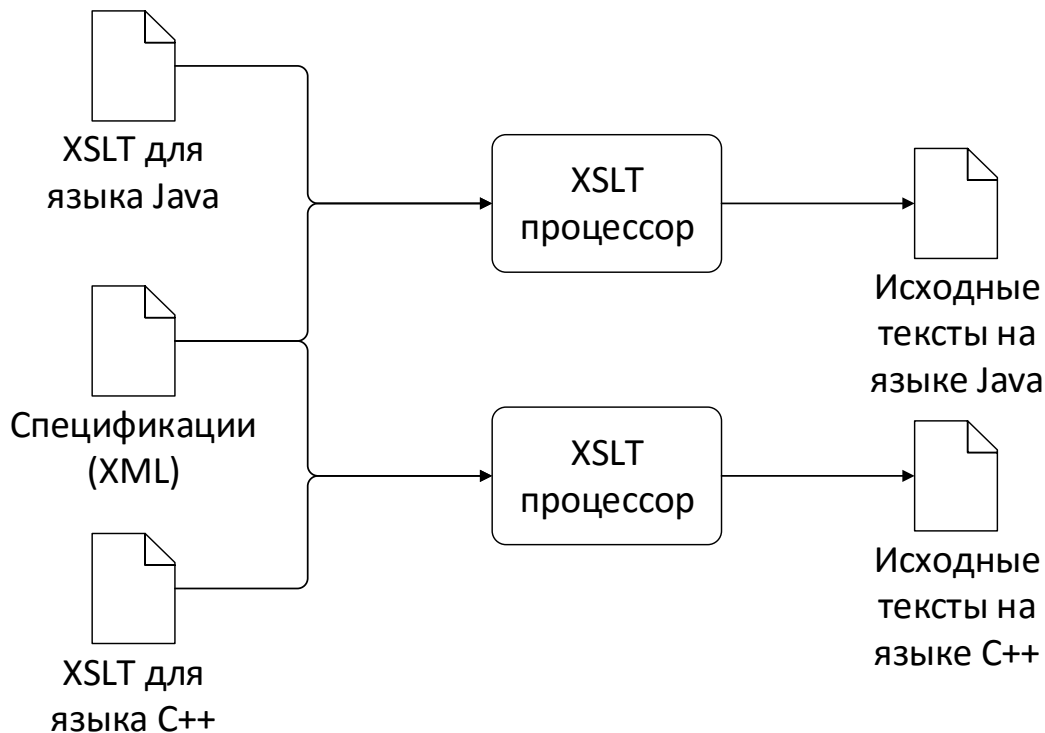
# Преимущества

- + Возможность для управления спецификациями ПО непосредственно аналитиком минуя программиста.

# Преимущества

- + Возможность для управления спецификациями ПО непосредственно аналитиком минуя программиста.
- + Упрощение обеспечения совместимости различных версий ПО.

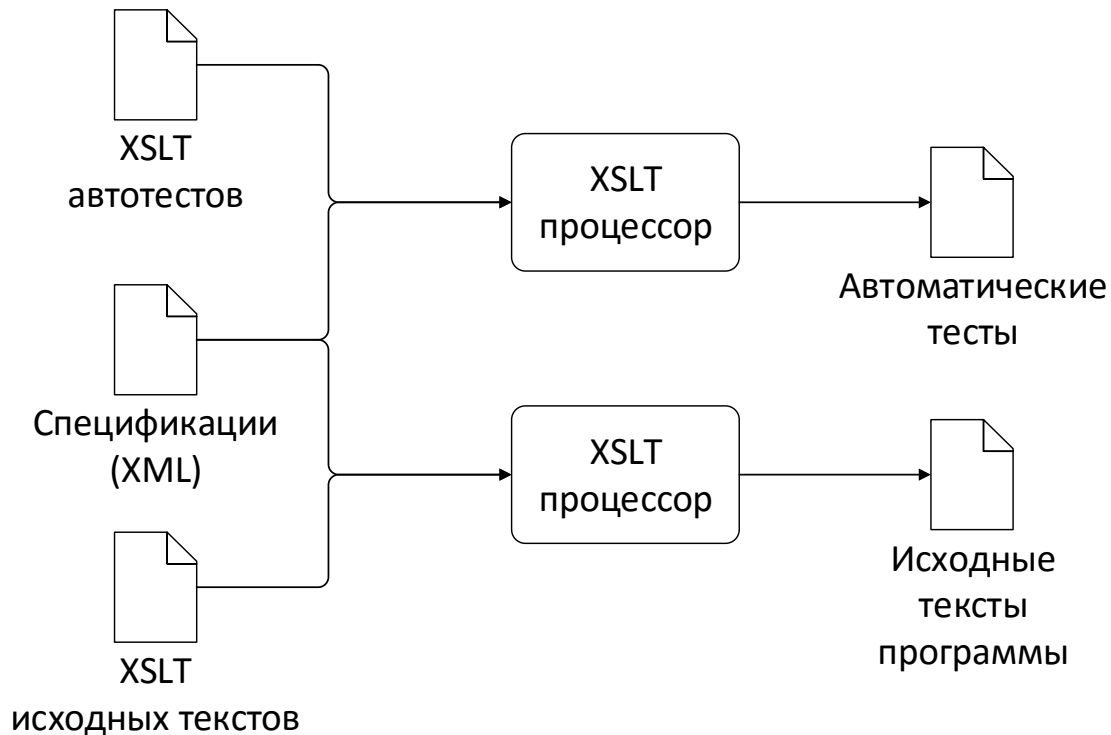
# Генерация исходных текстов на разных языках



# Преимущества

- + Возможность для управления спецификациями ПО непосредственно аналитиком минуя программиста.
- + Упрощение обеспечения совместимости различных версий ПО.
- + На основе спецификаций можно генерировать не только исходный код, но и автоматические тесты ПО.

# Генерация автоматических тестов



# Преимущества

- + Возможность для управления спецификациями ПО непосредственно аналитиком минуя программиста.
- + Упрощение обеспечения совместимости различных версий ПО.
- + На основе спецификаций можно генерировать не только исходный код, но и автоматические тесты ПО.
- + Сокращает сроки разработки за счёт упрощения корректировки спецификаций.

# Недостатки



- Подходит только для некоторых хорошо формализуемых задач.


# Недостатки

- Подходит только для некоторых хорошо формализуемых задач.
- Усложняется процедура сборки ПО как следствие добавления новой стадии – трансляции XML-деклараций в исходный код.



# Недостатки

- Подходит только для некоторых хорошо формализуемых задач.
- Усложняется процедура сборки ПО как следствие добавления новой стадии – трансляции XML-деклараций в исходный код.
- Появляются новые типы потенциальных ошибок, которые нужно учитывать при реализации.

The background of the slide is a photograph of several wind turbines silhouetted against a bright, orange, and yellow sunset sky with scattered clouds. The turbines are positioned on the left and right sides of the frame.

Спасибо!  
Вопросы?

Минко В.С.  
системный архитектор  
[vitaly.minko@infotecs.ru](mailto:vitaly.minko@infotecs.ru)

ИнфоТеКС  
[www.infotecs.ru](http://www.infotecs.ru)

ИнфоТеКС  
Академия  
[academy.infotecs.ru](http://academy.infotecs.ru)

Перспективный  
мониторинг  
[amonitoring.ru](http://amonitoring.ru)