

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования “Омский государственный технический университет”
Кафедра “Автоматизированные системы обработки информации и
управления”

ПО ДОМАШНЕМУ ЗАДАНИЮ

НА ТЕМУ: «Проект по XML: Высшие учебные заведения г. Омска»

по дисциплине «ОСНОВЫ КОМАНДНОЙ РАЗРАБОТКИ»
студента Гасанова Марсея группы ПИН-252 т

Специальность 09.03.04 Программная инженерия

Преподаватель

О.Б. Малков

Студент

М.Э. Гасанов

Омск 2025

Задание

Создать XML-документ, представляющий информацию о высших учебных заведениях г. Омска. Созданный документ должен содержать не менее 3 уровней вложенности включая корневой узел. Число элементов документа, не имеющих вложенных элементов, должно быть не менее пяти. Элементы документа должны содержать комментарии о своем содержании. По крайней мере, у двух разных уровней узлов должны быть атрибуты. Также необходимо написать DTD схему для этого XML-документа, документ XML Schema, 10 запросов на языке XPath и XSL-документ для преобразования XML в HTML. Организовать процесс разработки с использованием Git и GitHub.

XML-документ

На рисунке 1 представлен отрывок кода XML документа. Корневым элементом документа является элемент '<universities>'. Полный код файла представлен в приложении А.

```
1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2 <!DOCTYPE universities SYSTEM "university.dtd">
3 <?xml-stylesheet type="text/xsl" href="university_transform.xsl"?>
4 <universities xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
5   xsi:noNamespaceSchemaLocation="university_schema.xsd">
6
7   <!-- Омский Государственный Технический Университет -->
8   <university id="omgtu" type="state" accreditation="full">
9     <name lang="ru">Омский Государственный Технический Университет</name>
10    <abbreviation>ОмГТУ</abbreviation>
11    <status>Национальный исследовательский университет</status>
12    <foundation_year>1942</foundation_year>
13
14    <contact_info>
15      <address>
16        <city>Омск</city>
17        <street>проспект Мира</street>
18        <house>11</house>
19        <building>4</building>
20        <zip_code>644058</zip_code>
21      </address>
22      <phones>
23        <phone type="reception">+7 (3812) 65-34-47</phone>
24        <phone type="admission">+7 (3812) 65-33-29</phone>
25      </phones>
26      <email>info@omgtu.ru</email>
27      <website>http://www.omgtu.ru/</website>
28    </contact_info>
29
30    <description>Крупнейший технический вуз Омска и один из ведущих технических университетов России. Готовит инженерные и научные кадры для различных отраслей экономики.</description>
31
32    <faculties>
33      <faculty id="fitiks" code="01" priority="high">
34        <name>Факультет информационных технологий и компьютерных систем</name>
35        <abbreviation>ФИИКС</abbreviation>
36        <dean>Макаров Владимир Вячеславович</dean>
37        <established>1995</established>
38
39        <departments>
40          <department code="0101">
41            <name>Вычислительная техника и программирование</name>
42            <head>Сидоров Алексей Владимирович</head>
43            <student_count>250</student_count>
44          </department>
45          <department code="0102">
46            <name>Информационные системы и технологии</name>
47            <head>Петрова Мария Ивановна</head>
48            <student_count>180</student_count>
49          </department>
50        </departments>
51
52        <specializations>
53          <specialization>Программная инженерия</specialization>
54          <specialization>Информационная безопасность</specialization>
55          <specialization>Искусственный интеллект</specialization>
56        </specializations>
57      </faculty>
58
59      <faculty id="energy" code="02">
60        <name>Энергетический институт</name>
61        <abbreviation>ЭИИ</abbreviation>
62        <dean>Овчинников Андрей Викторович</dean>
63        <established>1906</established>
64      </faculty>
65    </faculties>
66
67    <gallery>
68      <photo id="p1" category="fitiks" priority="1">
69        <title>Здание ФИИКС</title>
70        <file_path>images/omgtu_fitiks.jpg</file_path>
71      </photo>
72    </gallery>
73 </universities>
```

Рисунок 1 – отрывок XML документа

Описание DTD

На рисунке 2 изображен DTD документ. Код документа приведен в приложении Б.

```
1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2 <ELEMENT universities (university+)>
3
4 <ELEMENT university (name, abbreviation, status, foundation_year,
5   contact_info, description, faculties, gallery?, achievements?)>
6 <ATTLIST university
7   id ID #REQUIRED
8   type (state|private) #REQUIRED
9   accreditation (full|partial) #REQUIRED
10
11 <ELEMENT name (#PCDATA)>
12 <ATTLIST name
13   lang CDATA #IMPLIED>
14
15 <ELEMENT abbreviation (#PCDATA)>
16 <ELEMENT status (#PCDATA)>
17 <ELEMENT foundation_year (#PCDATA)>
18
19 <ELEMENT contact_info (address, phones, email, website)>
20 <ELEMENT address (city, street, house, building?, zip_code)>
21 <ELEMENT city (#PCDATA)>
22 <ELEMENT street (#PCDATA)>
23 <ELEMENT house (#PCDATA)>
24 <ELEMENT building (#PCDATA)>
25 <ELEMENT zip_code (#PCDATA)>
26
27 <ELEMENT phones (phone+)>
28 <ELEMENT phone (#PCDATA)>
29 <ATTLIST phone
30   type CDATA #REQUIRED>
31
32 <ELEMENT email (#PCDATA)>
33 <ELEMENT website (#PCDATA)>
34 <ELEMENT description (#PCDATA)>
35
36 <ELEMENT faculties (faculty+)>
37 <ELEMENT faculty (name, abbreviation, dean, established, departments?, specializations?)>
38 <ATTLIST faculty
39   id ID #REQUIRED
40   code CDATA #REQUIRED
41   priority (high|medium|low) #IMPLIED>
42
43 <ELEMENT departments (department+)>
44 <ELEMENT department (name, head, student_count)>
45 <ATTLIST department
46   code CDATA #REQUIRED>
47
48 <ELEMENT head (#PCDATA)>
49 <ELEMENT student_count (#PCDATA)>
50 <ELEMENT established (#PCDATA)>
51
52 <ELEMENT specializations (specialization+)>
53 <ELEMENT specialization (#PCDATA)>
54
55 <ELEMENT gallery (photo+)>
56 <ELEMENT photo (title, file_path, description, year)>
57 <ATTLIST photo
58   id ID #REQUIRED
59   category CDATA #REQUIRED
60   priority CDATA #IMPLIED>
61
62 <ELEMENT title (#PCDATA)>
63 <ELEMENT file_path (#PCDATA)>
64 <ELEMENT year (#PCDATA)>
65
66 <ELEMENT achievements (achievement+)>
67 <ELEMENT achievement (title, description)>
68 <ATTLIST achievement
69   year CDATA #REQUIRED
70   category CDATA #REQUIRED>
```

Строка 1, столбец 1 Пробелов: 4 UTF-8

Рисунок 2 – DTD документ

Запросы на языке XPath

На рисунке 4 представлены XPath запросы

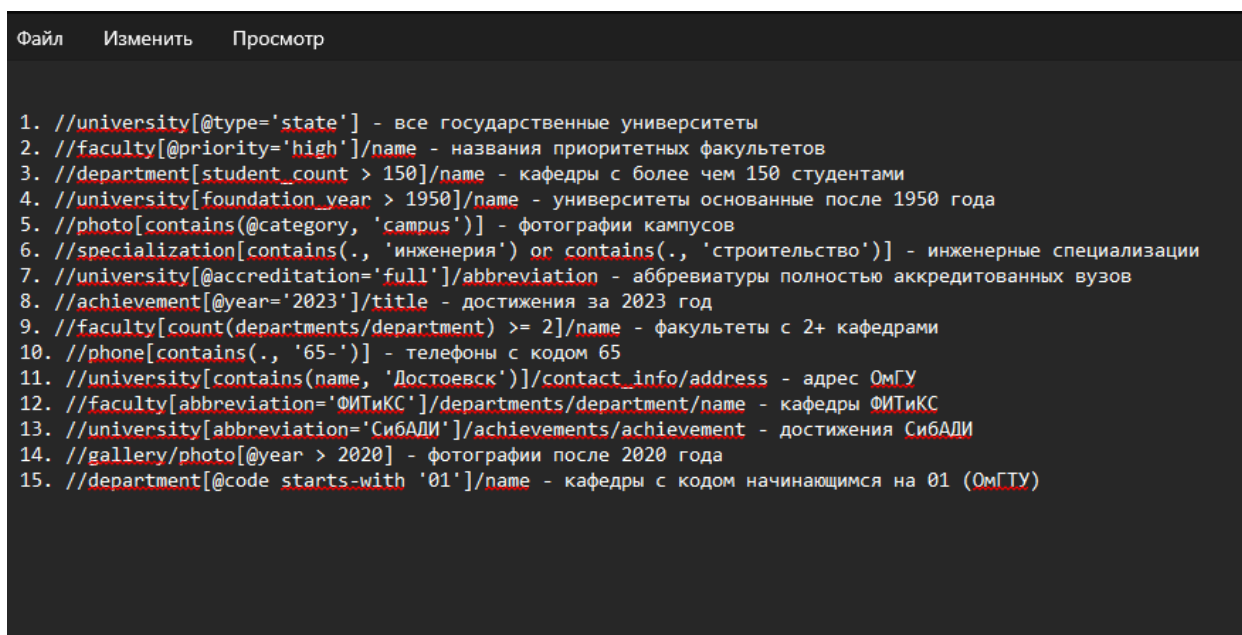


Рисунок 4 - Написание запросов на языке XPath

Документ XSL

На рисунке 5 представлен отрывок кода XSL документа. Полный код файла представлен в приложении Г.

```
1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2 <xsl:stylesheet version="1.0" xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform">
3 <xsl:output method="html" encoding="UTF-8"/>
4
5 <xsl:template match="/">
6 <html>
7 <head>
8 <title>Высшие учебные заведения Омска</title>
9 <style>
10 body { font-family: Arial, sans-serif; margin: 20px; background: #f5f5f5; }
11 .university { border: 2px solid #e333; margin: 20px 0; padding: 20px; border-radius: 10px; background: white; }
12 .omgtu { background-color: #e8f4f8; border-color: #007acc; }
13 .omgu { background-color: #f0e8f8; border-color: #a22b2e; }
14 .sibadi { background-color: #f8f8e8; border-color: #d2691e; }
15 .faculty { margin: 15px 0; padding: 15px; background: #f9f9f9; border-left: 4px solid #007acc; }
16 .department { margin: 10px 0; padding: 10px; background: #ffff; border: 1px solid #ddd; }
17 .photo-gallery { display: flex; flex-wrap: wrap; gap: 10px; margin: 15px 0; }
18 .photo-item { border: 1px solid #ccc; padding: 10px; width: 200px; background: white; }
19 .achievement { background: #e2f7e2; padding: 10px; margin: 5px 0; border-radius: 5px; }
20 h1 { color: #e333; text-align: center; }
21 h2 { color: #e333; border-bottom: 2px solid #e333; padding-bottom: 5px; }
22 .university-header { display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; }
23 .university-badge { padding: 5px 10px; border-radius: 15px; color: white; font-weight: bold; }
24 .omgtu-badge { background: #007acc; }
25 .omgu-badge { background: #a22b2e; }
26 .sibadi-badge { background: #d2691e; }
27 .priority-badge { background: #ff6600; color: white; padding: 3px 8px; border-radius: 10px; font-size: 12px; margin-left: 10px; }
28 </style>
29 </head>
30 <body>
31 <h1>Высшие учебные заведения города Омска</h1>
32
33 <div style="margin: 20px 0; padding: 15px; background: white; border-radius: 10px; border: 1px solid #ddd;">
34 <h3 style="margin-top: 0;">Статистика</h3>
35 <p>Всего университетов: <strong><xsl:value-of select="count(//university)"/></strong></p>
36 <p>Всего факультетов: <strong><xsl:value-of select="count(//faculty)"/></strong></p>
37 <p>Всего кафедр: <strong><xsl:value-of select="count(//department)"/></strong></p>
38 </div>
39
40 <xsl:apply-templates select="universities/university"/>
41
42 </body>
43 </html>
44 </xsl:template>
45
46 <xsl:template match="university">
47 <div class="university">
48 <xsl:choose>
49 <xsl:when test="@id='omgtu1'">
50 <xsl:attribute name="class">university omgtu</xsl:attribute>
51 </xsl:when>
52 <xsl:when test="@id='omgu2'">
53 <xsl:attribute name="class">university omgu</xsl:attribute>
54 </xsl:when>
55 <xsl:when test="@id='sibadi3'">
56 <xsl:attribute name="class">university sibadi</xsl:attribute>
57 </xsl:when>
58 </xsl:choose>
59
60 <div class="university-header">
61 <h2>
62 <xsl:value-of select="name"/>
63 <xsl:if test="abbreviation">
64 <xsl:text> (</xsl:text>
65 <xsl:value-of select="abbreviation"/>
66 <xsl:text>)</xsl:text>
67 </xsl:if>
68 </h2>
69 <span class="university-badge">
70 <xsl:choose>
```

Рисунок 5 – отрывок XSL документа

Далее на рисунках изображены результаты преобразования XML и XSL файлов.

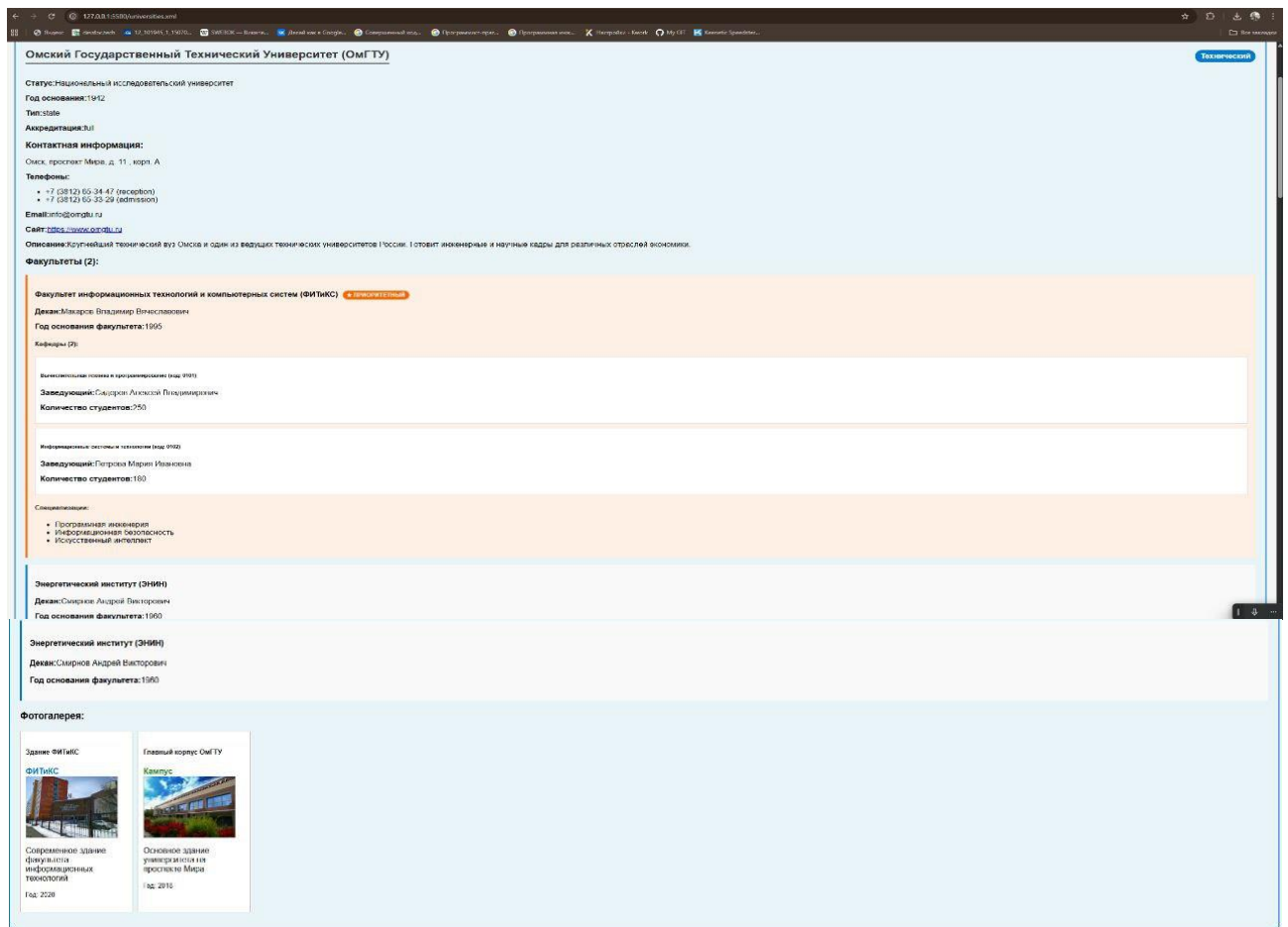


Рисунок 6-Преобразование ОмГТУ

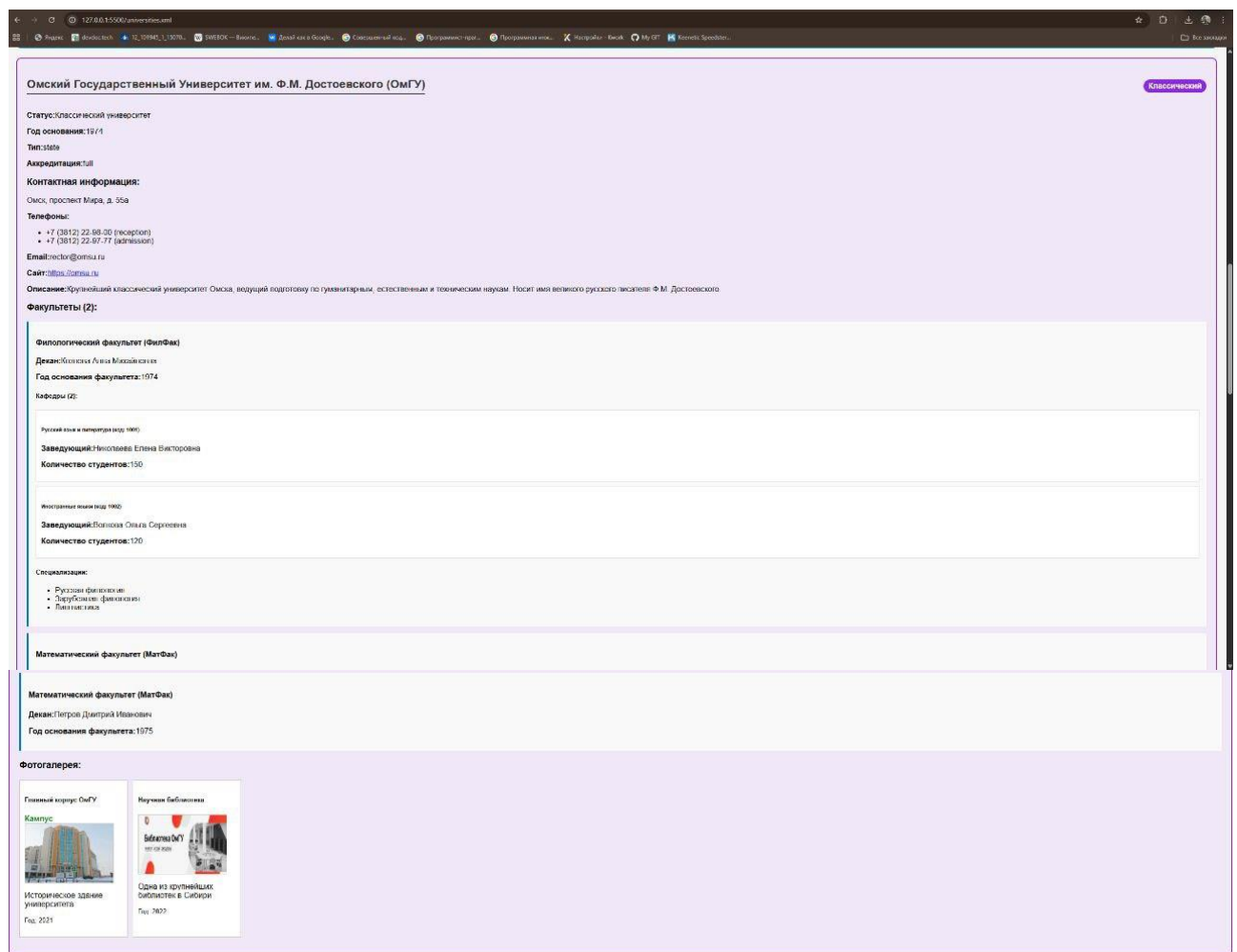


Рисунок 6-Преобразование ОмГУ

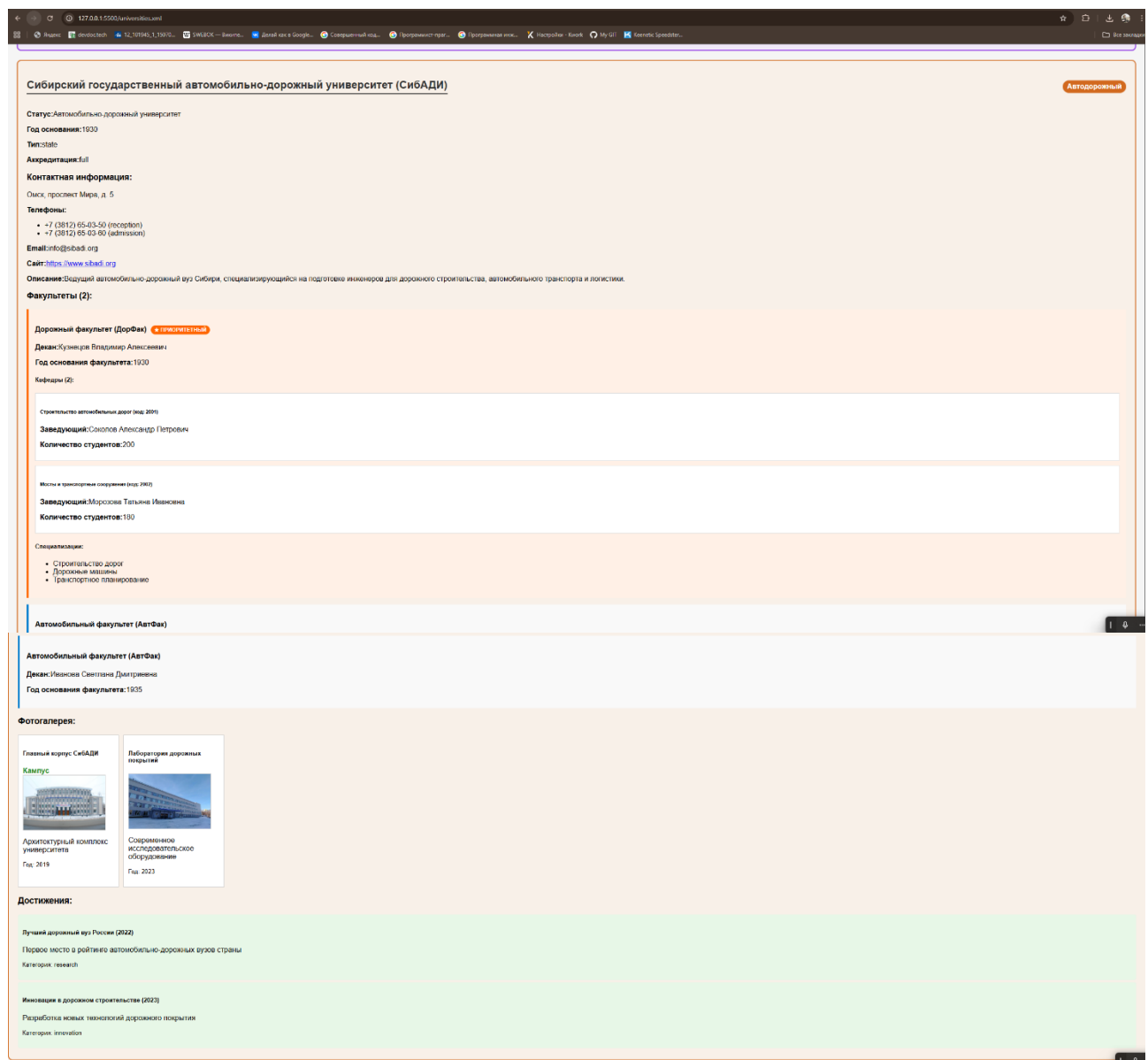


Рисунок 7-Преобразование СибАДИ

Работа с GIT

Работа над проектом велась с использованием распределенной системы контроля версий Git и облачного сервиса GitHub для организации командной разработки. Весь процесс можно разделить на несколько ключевых этапов:

Инициализация репозитория и настройка окружения: Был создан локальный репозиторий с помощью команды `git init` в директории проекта. Для идентификации пользователя в истории коммитов были настроены глобальные параметры `user.name` и `user.email`. После этого был создан удаленный репозиторий на сервисе GitHub, с которым локальный репозиторий был связан с помощью команды `git remote add origin <URL-репозитория>`. Для совместной работы участники команды были добавлены в проект в качестве collaborators через настройки репозитория на GitHub, что

предоставило им права на запись.

Ветвление и управление задачами: Основная ветка (`main` или `master`) использовалась для стабильной версии проекта. Для разработки новых функций и исправлений создавались отдельные feature-ветки с помощью команды `git branch <имя_ветки>` или `git checkout -b <имя_ветки>`. Каждая новая функциональность, такая как создание XML-документа, разработка DTD или XSD схем, реализация XSLT-преобразования, велась в своей изолированной ветке. Для постановки задач и отслеживания прогресса использовался механизм Issues на GitHub. Каждой задаче присваивались метки (labels), исполнитель (assignee) и проект (project), что позволяло визуализировать workflow на GitHub Projects.

Синхронизация и слияние изменений: Перед началом работы с помощью `git fetch` и `git pull` производилось получение актуальных изменений из удаленного репозитория.

После завершения работы над задачей в ветке изменения добавлялись в индекс (`git add .`) и фиксировались с описательными сообщениями (`git commit -m "описание"`).

Для интеграции изменений в основную ветку создавались Pull Requests (PR) на GitHub. В рамках PR проводилось ревью кода участниками команды: проверялась корректность реализации, соответствие стандартам и отсутствие конфликтов. После одобрения ревьюерами происходило слияние ветки с основной с помощью кнопки "Merge pull request" на GitHub. После успешного слияния более не нужные ветки удалялись.

Фиксация результатов и отчетность: Все ключевые артефакты проекта (XML, DTD, XSD, XSLT файлы, HTML- результат трансформации, запросы XPath) были добавлены в репозиторий и зафиксированы в истории Git. Файлы проекта были структурированы по папкам для лучшей навигации. Данный подход позволил организовать эффективный командный workflow, обеспечить контроль версий и сохранить историю разработки проекта.

Заключение

В ходе выполнения проекта были успешно применены технологии XML, DTD, XSD, XPath и XSLT для решения задачи структурирования, валидации, запроса и представления данных о высших учебных заведениях г. Омска. Параллельно был освоен процесс командной разработки с использованием Git и GitHub, включая ветвление, код-ревью и управление задачами через Issues.

Все поставленные цели достигнуты, требования задания выполнены в полном объёме. Проект может быть использован в качестве учебного примера применения XML-технологий и организации командной работы.

Список использованных источников

1. XML Path Language (XPath) [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://www.w3.org/TR/1999/REC-xpath-19991116/>.
2. XML Schema Part 0: Primer Second Edition [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.w3.org/TR/xmlschema-0/>.
3. XSL Transformations (XSLT) Version 1.0 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.w3.org/TR/xslt-10/>.
4. Extensible Markup Language (XML) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.w3.org/XML/>.
5. Git - Documentation [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://git-scm.com/doc>.
6. Малков, О.Б. Проектирование информационных систем [Текст]: учебное пособие по выполнению лабораторных работ / О.Б. Малков, Е.Т. Гегечкори. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2006. – 100 с.

Приложение А

(обязательное)

Код XML документа

```
``xml
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="university_transform.xsl"?>
<!DOCTYPE universities SYSTEM "universities.dtd">
<!-- Документ описывает высшие учебные заведения города Омска -->
<universities xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:noNamespaceSchemaLocation="universities.xsd">

  <!-- Омский Государственный Технический Университет -->
  <university id="omgtu1" type="state" accreditation="full">
    <name lang="ru">Омский Государственный Технический Университет</name>
    <abbreviation>ОмГТУ</abbreviation>
    <status>Национальный исследовательский университет</status>
    <foundation_year>1942</foundation_year>

    <contact_info>
      <address>
        <city>Омск</city>
        <street>проспект Мира</street>
        <house>11</house>
        <building>А</building>
        <zip_code>644050</zip_code>
      </address>
      <phones>
        <phone type="reception">+7 (3812) 65-03-01</phone>
        <phone type="admission">+7 (3812) 65-03-00</phone>
      </phones>
    </contact_info>
  </university>
</universities>
```

```
<email>info@omgtu.ru</email>

<website>https://www.omgtu.ru</website>

</contact_info>

<description>Крупнейший технический вуз Омска и один из ведущих технических
университетов России. Готовит инженерные и научные кадры для различных отраслей
экономики.</description>

<faculties>

  <faculty id="fitiks" code="01" priority="high">

    <name>Факультет информационных технологий и компьютерных систем</name>

    <abbreviation>ФИТиКС</abbreviation>

    <dean>Макаров Владимир Вячеславович</dean>

    <established>1995</established>

  </faculty>

  <departments>

    <department code="0101">

      <name>Вычислительная техника и программирование</name>

      <head>Сидоров Алексей Владимирович</head>

      <student_count>250</student_count>

    </department>

    <department code="0102">

      <name>Информационные системы и технологии</name>

      <head>Петрова Мария Ивановна</head>

      <student_count>180</student_count>

    </department>

  </departments>

  <specializations>

    <specialization>Программная инженерия</specialization>

    <specialization>Информационная безопасность</specialization>

    <specialization>Искусственный интеллект</specialization>

  </specializations>

</faculties>
```

</specializations>

</faculty>

<faculty id="energy" code="02" priority="medium">

<name>Энергетический институт</name>

<abbreviation>ЭНИИ</abbreviation>

<dean>Смирнов Андрей Викторович</dean>

<established>1960</established>

<departments/>

<specializations/>

</faculty>

</faculties>

<gallery>

<photo id="p1" category="faculty" priority="1">

<title>Здание ФИТиКС</title>

<file_path>images/omgtu_fitiks.jpg</file_path>

<description>Современное здание факультета информационных технологий</description>

<year>2020</year>

</photo>

<photo id="p2" category="campus" priority="2">

<title>Главный корпус ОмГТУ</title>

<file_path>images/omgtu_main.jpg</file_path>

<description>Основное здание университета на проспекте Мира</description>

<year>2018</year>

</photo>

</gallery>

<achievements>

<achievement year="2021" category="education">

<title>Лучший технический вуз Сибири</title>

<description>Первое место в рейтинге технических вузов Сибирского федерального округа</description>

</achievement>

</achievements>

</university>

<!-- Омский Государственный Университет им. Ф.М. Достоевского -->

<university id="omgu2" type="state" accreditation="full">

<name lang="ru">Омский Государственный Университет им. Ф.М. Достоевского</name>

<abbreviation>ОмГУ</abbreviation>

<status>Классический университет</status>

<foundation_year>1974</foundation_year>

<contact_info>

<address>

<city>Омск</city>

<street>проспект Мира</street>

<house>55a</house>

<zip_code>644077</zip_code>

</address>

<phones>

<phone type="reception">+7 (3812) 22-98-00</phone>

<phone type="admission">+7 (3812) 22-97-77</phone>

</phones>

<email>rector@omsu.ru</email>

<website>https://omsu.ru</website>

</contact_info>

<description>Крупнейший классический университет Омска, ведущий подготовку по гуманитарным, естественным и техническим наукам. Носит имя великого русского писателя Ф.М. Достоевского.</description>

<faculties>

<faculty id="philology" code="10" priority="high">

<name>Филологический факультет</name>

<abbreviation>ФилФак</abbreviation>

<dean>Козлова Анна Михайловна</dean>

<established>1974</established>

<departments>

<department code="1001">

<name>Русский язык и литература</name>

<head>Николаева Елена Викторовна</head>

<student_count>150</student_count>

</department>

<department code="1002">

<name>Иностранные языки</name>

<head>Волкова Ольга Сергеевна</head>

<student_count>120</student_count>

</department>

</departments>

<specializations>

<specialization>Русская филология</specialization>

<specialization>Зарубежная филология</specialization>

<specialization>Лингвистика</specialization>

</specializations>

</faculty>

<faculty id="mathematics" code="11" priority="medium">

<name>Математический факультет</name>

<abbreviation>МатФак</abbreviation>

<dean>Петров Дмитрий Иванович</dean>

<established>1975</established>

```
<departments/>
<specializations/>
</faculty>
</faculties>

<gallery>
  <photo id="p3" category="campus" priority="1">
    <title>Главный корпус ОмГУ</title>
    <file_path>images/omgu_main.jpg</file_path>
    <description>Историческое здание университета</description>
    <year>2021</year>
  </photo>
  <photo id="p4" category="library" priority="2">
    <title>Научная библиотека</title>
    <file_path>images/omgu_library.jpg</file_path>
    <description>Одна из крупнейших библиотек в Сибири</description>
    <year>2022</year>
  </photo>
</gallery>

<achievements>
  <achievement year="2022" category="research">
    <title>Лучший классический университет региона</title>
    <description>Высокие позиции в рейтинге классических университетов
России</description>
  </achievement>
</achievements>
</university>

<!-- Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет -->
<university id="sibadi3" type="state" accreditation="full">
```

<name lang="ru">Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет</name>

<abbreviation>СибАДИ</abbreviation>

<status>Автомобильно-дорожный университет</status>

<foundation_year>1930</foundation_year>

<contact_info>

<address>

<city>Омск</city>

<street>проспект Мира</street>

<house>5</house>

<zip_code>644080</zip_code>

</address>

<phones>

<phone type="reception">+7 (3812) 65-03-50</phone>

<phone type="admission">+7 (3812) 65-03-60</phone>

</phones>

<email>info@sibadi.org</email>

<website>https://www.sibadi.org</website>

</contact_info>

<description>Ведущий автомобильно-дорожный вуз Сибири, специализирующийся на подготовке инженеров для дорожного строительства, автомобильного транспорта и логистики.</description>

<faculties>

<faculty id="road" code="20" priority="high">

<name>Дорожный факультет</name>

<abbreviation>ДорФак</abbreviation>

<dean>Кузнецов Владимир Алексеевич</dean>

<established>1930</established>

<departments>

```
<department code="2001">
  <name>Строительство автомобильных дорог</name>
  <head>Соколов Александр Петрович</head>
  <student_count>200</student_count>
</department>
```

```
<department code="2002">
  <name>Мосты и транспортные сооружения</name>
  <head>Морозова Татьяна Ивановна</head>
  <student_count>180</student_count>
</department>
```

```
</departments>
```

```
<specializations>
  <specialization>Строительство дорог</specialization>
  <specialization>Дорожные машины</specialization>
  <specialization>Транспортное планирование</specialization>
</specializations>
</faculty>
```

```
<faculty id="auto" code="21" priority="medium">
  <name>Автомобильный факультет</name>
  <abbreviation>АвтФак</abbreviation>
  <dean>Иванова Светлана Дмитриевна</dean>
  <established>1935</established>
  <departments/>
  <specializations/>
</faculty>
```

```
</faculties>
```

```
<gallery>
  <photo id="p5" category="campus" priority="1">
    <title>Главный корпус СибАДИ</title>
```

```
<file_path>images/sibadi_main.jpg</file_path>
<description>Архитектурный комплекс университета</description>
<year>2019</year>
</photo>
<photo id="p6" category="laboratory" priority="2">
  <title>Лаборатория дорожных покрытий</title>
  <file_path>images/sibadi_lab.jpg</file_path>
  <description>Современное исследовательское оборудование</description>
  <year>2023</year>
</photo>
</gallery>

<achievements>
  <achievement year="2022" category="research">
    <title>Лучший дорожный вуз России</title>
    <description>Первое место в рейтинге автомобильно-дорожных вузов
    страны</description>
  </achievement>
  <achievement year="2023" category="innovation">
    <title>Инновации в дорожном строительстве</title>
    <description>Разработка новых технологий дорожного покрытия</description>
  </achievement>
</achievements>
</university>
</universities>
...
```

Приложение Б

(обязательное)

Код DTD документа

```
``xml
```

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
```

```
<!ELEMENT universities (university+)>
```

```
<!ELEMENT university (name, abbreviation, status, foundation_year, contact_info, description,
faculties, gallery?, achievements?)>
```

```
<!ATTLIST university
```

```
    id ID #REQUIRED
```

```
    type (state|private) #REQUIRED
```

```
    accreditation (full|partial) #REQUIRED>
```

```
<!ELEMENT name (#PCDATA)>
```

```
<!ATTLIST name
```

```
    lang CDATA #IMPLIED>
```

```
<!ELEMENT abbreviation (#PCDATA)>
```

```
<!ELEMENT status (#PCDATA)>
```

```
<!ELEMENT foundation_year (#PCDATA)>
```

```
<!ELEMENT contact_info (address, phones, email, website)>
```

```
<!ELEMENT address (city, street, house, building?, zip_code)>
```

```
<!ELEMENT city (#PCDATA)>
```

```
<!ELEMENT street (#PCDATA)>
```

```
<!ELEMENT house (#PCDATA)>
```

```
<!ELEMENT building (#PCDATA)>
```

```
<!ELEMENT zip_code (#PCDATA)>
```

```
<!ELEMENT phones (phone+)>
```

```
<!ELEMENT phone (#PCDATA)>
```

```
<!ATTLIST phone
```

```
    type CDATA #REQUIRED>
```

```
<!ELEMENT email (#PCDATA)>
```

<!ELEMENT website (#PCDATA)>
<!ELEMENT description (#PCDATA)>
<!ELEMENT faculties (faculty+)>
<!ELEMENT faculty (name, abbreviation, dean, established, departments?, specializations?)>
<!ATTLIST faculty
 id ID #REQUIRED
 code CDATA #REQUIRED
 priority (high|medium|low) #IMPLIED>
<!ELEMENT departments (department+)>
<!ELEMENT department (name, head, student_count)>
<!ATTLIST department
 code CDATA #REQUIRED>
<!ELEMENT name (#PCDATA)>
<!ELEMENT head (#PCDATA)>
<!ELEMENT student_count (#PCDATA)>
<!ELEMENT specializations (specialization+)>
<!ELEMENT specialization (#PCDATA)>
<!ELEMENT gallery (photo+)>
<!ELEMENT photo (title, file_path, description, year)>
<!ATTLIST photo
 id ID #REQUIRED
 category CDATA #REQUIRED
 priority CDATA #IMPLIED>
<!ELEMENT title (#PCDATA)>
<!ELEMENT file_path (#PCDATA)>
<!ELEMENT description (#PCDATA)>
<!ELEMENT year (#PCDATA)>
<!ELEMENT achievements (achievement+)>
<!ELEMENT achievement (title, description)>
<!ATTLIST achievement
 year CDATA #REQUIRED
 category CDATA #REQUIRED>

<!ELEMENT title (#PCDATA)>

<!ELEMENT description (#PCDATA)>

...

Приложение В

(обязательное)

Код XML Schema документа

```
``xml
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
<!-- Простые типы с ограничениями -->
<xs:simpleType name="yearType">
  <xs:restriction base="xs:integer">
    <xs:minInclusive value="1900"/>
    <xs:maxInclusive value="2030"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>

<xs:simpleType name="phoneType">
  <xs:restriction base="xs:string">
    <xs:pattern value="\+7 \(\d{3}\) \d{2}-\d{2}-\d{2}"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>

<xs:simpleType name="emailType">
  <xs:restriction base="xs:string">
    <xs:pattern value="^[@\s]+@[@\s]+\.[^@\s]+"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>

<xs:simpleType name="universityTypeType">
  <xs:restriction base="xs:string">
    <xs:enumeration value="state"/>
    <xs:enumeration value="private"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
```

```

    </xs:restriction>
</xs:simpleType>

<xs:simpleType name="accreditationType">
    <xs:restriction base="xs:string">
        <xs:enumeration value="full"/>
        <xs:enumeration value="partial"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleType>

<xs:simpleType name="priorityType">
    <xs:restriction base="xs:string">
        <xs:enumeration value="high"/>
        <xs:enumeration value="medium"/>
        <xs:enumeration value="low"/>
    </xs:restriction>
</xs:simpleType>

<!-- Сложные типы -->
<xs:complexType name="addressType">
    <xs:sequence>
        <xs:element name="city" type="xs:string"/>
        <xs:element name="street" type="xs:string"/>
        <xs:element name="house" type="xs:string"/>
        <xs:element name="building" type="xs:string" minOccurs="0"/>
        <xs:element name="zip_code" type="xs:string"/>
    </xs:sequence>
</xs:complexType>

<xs:complexType name="phoneElementType">
    <xs:simpleContent>
        <xs:extension base="phoneType">

```

```

        <xs:attribute name="type" type="xs:string" use="required"/>
    </xs:extension>
</xs:simpleContent>
</xs:complexType>

<xs:complexType name="contactInfoType">
    <xs:sequence>
        <xs:element name="address" type="addressType"/>
        <xs:element name="phones">
            <xs:complexType>
                <xs:sequence>
                    <xs:element name="phone" type="phoneElementType" maxOccurs="unbounded"/>
                </xs:sequence>
            </xs:complexType>
        </xs:element>
        <xs:element name="email" type="emailType"/>
        <xs:element name="website" type="xs:anyURI"/>
    </xs:sequence>
</xs:complexType>

<xs:complexType name="departmentType">
    <xs:sequence>
        <xs:element name="name" type="xs:string"/>
        <xs:element name="head" type="xs:string"/>
        <xs:element name="student_count" type="xs:integer"/>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="code" type="xs:string" use="required"/>
</xs:complexType>

<xs:complexType name="facultyType">
    <xs:sequence>
        <xs:element name="name" type="xs:string"/>

```

```

    <xs:element name="abbreviation" type="xs:string"/>
    <xs:element name="dean" type="xs:string"/>
    <xs:element name="established" type="yearType"/>
    <xs:element name="departments" minOccurs="0">
      <xs:complexType>
        <xs:sequence>
          <xs:element name="department" type="departmentType"
maxOccurs="unbounded"/>
        </xs:sequence>
      </xs:complexType>
    </xs:element>
    <xs:element name="specializations" minOccurs="0">
      <xs:complexType>
        <xs:sequence>
          <xs:element name="specialization" type="xs:string" maxOccurs="unbounded"/>
        </xs:sequence>
      </xs:complexType>
    </xs:element>
  </xs:sequence>
  <xs:attribute name="id" type="xs:ID" use="required"/>
  <xs:attribute name="code" type="xs:string" use="required"/>
  <xs:attribute name="priority" type="priorityType" use="optional"/>
</xs:complexType>

<xs:complexType name="photoType">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="title" type="xs:string"/>
    <xs:element name="file_path" type="xs:string"/>
    <xs:element name="description" type="xs:string"/>
    <xs:element name="year" type="yearType"/>
  </xs:sequence>
  <xs:attribute name="id" type="xs:ID" use="required"/>

```

```
<xs:attribute name="category" type="xs:string" use="required"/>
<xs:attribute name="priority" type="xs:integer" use="optional"/>
</xs:complexType>
```

```
<xs:complexType name="achievementType">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="title" type="xs:string"/>
    <xs:element name="description" type="xs:string"/>
  </xs:sequence>
  <xs:attribute name="year" type="yearType" use="required"/>
  <xs:attribute name="category" type="xs:string" use="required"/>
</xs:complexType>
```

```
<xs:complexType name="universityType">
  <xs:sequence>
    <xs:element name="name" type="xs:string">
      <xs:complexType>
        <xs:simpleContent>
          <xs:extension base="xs:string">
            <xs:attribute name="lang" type="xs:string" use="optional"/>
          </xs:extension>
        </xs:simpleContent>
      </xs:complexType>
    </xs:element>
    <xs:element name="abbreviation" type="xs:string"/>
    <xs:element name="status" type="xs:string"/>
    <xs:element name="foundation_year" type="yearType"/>
    <xs:element name="contact_info" type="contactInfoType"/>
    <xs:element name="description" type="xs:string"/>
    <xs:element name="faculties">
      <xs:complexType>
        <xs:sequence>
```

```

        <xs:element name="faculty" type="facultyType" maxOccurs="unbounded"/>
    </xs:sequence>
</xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="gallery" minOccurs="0">
    <xs:complexType>
        <xs:sequence>
            <xs:element name="photo" type="photoType" maxOccurs="unbounded"/>
        </xs:sequence>
    </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="achievements" minOccurs="0">
    <xs:complexType>
        <xs:sequence>
            <xs:element name="achievement" type="achievementType"
maxOccurs="unbounded"/>
        </xs:sequence>
    </xs:complexType>
</xs:element>
</xs:sequence>
<xs:attribute name="id" type="xs:ID" use="required"/>
<xs:attribute name="type" type="universityTypeType" use="required"/>
<xs:attribute name="accreditation" type="accreditationType" use="required"/>
</xs:complexType>

<!-- Корневой элемент -->
<xs:element name="universities">
    <xs:complexType>
        <xs:sequence>
            <xs:element name="university" type="universityType" maxOccurs="unbounded"/>
        </xs:sequence>
    </xs:complexType>

```

</xs:element>

</xs:schema>

...

Приложение Г

(обязательное)

Код XSL документа

```
``xml
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xsl:stylesheet version="1.0" xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform">
<xsl:output method="html" encoding="UTF-8" indent="yes"/>

<xsl:template match="/">
<html>
<head>
  <title>Высшие учебные заведения Омска</title>
  <style>
body {
  font-family: 'Arial', sans-serif;
  margin: 20px;
  background: linear-gradient(135deg, #f5f5f5 0%, #e0e0e0 100%);
  color: #333;
}
.container {
  max-width: 1200px;
  margin: 0 auto;
}
.university {
  border: 2px solid #333;
  margin: 25px 0;
  padding: 25px;
  border-radius: 15px;
  background: white;
  box-shadow: 0 5px 15px rgba(0,0,0,0.1);
```

```
    transition: transform 0.3s ease;
}
.university:hover {
    transform: translateY(-5px);
}
.omgtu {
    background-color: #e8f4f8;
    border-color: #007acc;
}
.omgu {
    background-color: #f0e8f8;
    border-color: #8a2be2;
}
.sibadi {
    background-color: #f8f0e8;
    border-color: #d2691e;
}
.faculty {
    margin: 18px 0;
    padding: 18px;
    background: #f9f9f9;
    border-left: 5px solid #007acc;
    border-radius: 8px;
}
.faculty.high-priority {
    border-left-color: #ff6600;
    background: #fff0e6;
}
.department {
    margin: 12px 0;
    padding: 12px;
    background: white;
```

```
border: 1px solid #ddd;
border-radius: 6px;
box-shadow: 0 2px 4px rgba(0,0,0,0.05);
}
.photo-gallery {
  display: flex;
  flex-wrap: wrap;
  gap: 15px;
  margin: 20px 0;
}
.photo-item {
  border: 1px solid #ccc;
  padding: 12px;
  width: 220px;
  background: white;
  border-radius: 8px;
  transition: all 0.3s ease;
}
.photo-item:hover {
  box-shadow: 0 5px 10px rgba(0,0,0,0.1);
  transform: scale(1.02);
}
.achievement {
  background: #e7f7e7;
  padding: 12px;
  margin: 8px 0;
  border-radius: 6px;
  border-left: 4px solid #28a745;
}
h1 {
  color: #2c3e50;
  text-align: center;
```

```
    font-size: 2.5em;
    margin-bottom: 10px;
}
h2 {
    color: #333;
    border-bottom: 2px solid #333;
    padding-bottom: 8px;
    margin-top: 0;
}
h3 {
    color: #444;
    margin-top: 25px;
}
.university-header {
    display: flex;
    justify-content: space-between;
    align-items: center;
    margin-bottom: 20px;
}
.university-badge {
    padding: 8px 16px;
    border-radius: 20px;
    color: white;
    font-weight: bold;
    font-size: 14px;
    text-transform: uppercase;
    letter-spacing: 0.5px;
}
.omgtu-badge {
    background: linear-gradient(135deg, #007acc 0%, #005a99 100%);
}
.omgu-badge {
```

```
    background: linear-gradient(135deg, #8a2be2 0%, #6a1fc0 100%);
}
.sibadi-badge {
    background: linear-gradient(135deg, #d2691e 0%, #b3571a 100%);
}
.priority-badge {
    background: #ff6600;
    color: white;
    padding: 4px 10px;
    border-radius: 12px;
    font-size: 12px;
    margin-left: 10px;
    display: inline-block;
}
.stats-container {
    background: white;
    padding: 20px;
    border-radius: 10px;
    margin: 25px 0;
    box-shadow: 0 4px 8px rgba(0,0,0,0.1);
    display: grid;
    grid-template-columns: repeat(auto-fit, minmax(200px, 1fr));
    gap: 20px;
}
.stat-item {
    text-align: center;
    padding: 15px;
    background: #f8f9fa;
    border-radius: 8px;
    border: 1px solid #dee2e6;
}
.stat-value {
```

```
    font-size: 2em;
    font-weight: bold;
    color: #007acc;
    display: block;
    margin-bottom: 5px;
}

.stat-label {
    font-size: 0.9em;
    color: #666;
}

img {
    max-width: 100%;
    height: auto;
    border-radius: 4px;
}

.category-badge {
    display: inline-block;
    padding: 3px 8px;
    border-radius: 12px;
    font-size: 12px;
    font-weight: bold;
    margin-bottom: 5px;
}

.category-faculty { background: #007acc; color: white; }
.category-campus { background: #228b22; color: white; }
.category-library { background: #8a2be2; color: white; }
.category-laboratory { background: #d2691e; color: white; }

</style>

</head>

<body>

<div class="container">

<h1>Высшие учебные заведения города Омска</h1>
```

```

<div class="stats-container">
  <div class="stat-item">
    <span class="stat-value"><xsl:value-of select="count(//university)"/></span>
    <span class="stat-label">Университетов</span>
  </div>
  <div class="stat-item">
    <span class="stat-value"><xsl:value-of select="count(//faculty)"/></span>
    <span class="stat-label">Факультетов</span>
  </div>
  <div class="stat-item">
    <span class="stat-value"><xsl:value-of select="count(//department)"/></span>
    <span class="stat-label">Кафедр</span>
  </div>
  <div class="stat-item">
    <span class="stat-value"><xsl:value-of select="count(//achievement)"/></span>
    <span class="stat-label">Достижений</span>
  </div>
</div>

<xsl:apply-templates select="universities/university"/>
</div>
</body>
</html>
</xsl:template>

<xsl:template match="university">
  <div class="university">
    <xsl:choose>
      <xsl:when test="@id='omgtu1'">
        <xsl:attribute name="class">university omgtu</xsl:attribute>
      </xsl:when>
    </xsl:choose>
  </div>
</xsl:template>

```

```
<xsl:when test="@id='omgu2'">
  <xsl:attribute name="class">university omgu</xsl:attribute>
</xsl:when>
<xsl:when test="@id='sibadi3'">
  <xsl:attribute name="class">university sibadi</xsl:attribute>
</xsl:when>
</xsl:choose>
```

```
<div class="university-header">
<h2>
  <xsl:value-of select="name"/>
  <xsl:if test="abbreviation">
    (<xsl:value-of select="abbreviation"/>)
  </xsl:if>
</h2>
<span class="university-badge">
  <xsl:choose>
    <xsl:when test="@id='omgtu1'">
      <xsl:attribute name="class">university-badge omgtu-badge</xsl:attribute>
      Технический
    </xsl:when>
    <xsl:when test="@id='omgu2'">
      <xsl:attribute name="class">university-badge omgu-badge</xsl:attribute>
      Классический
    </xsl:when>
    <xsl:when test="@id='sibadi3'">
      <xsl:attribute name="class">university-badge sibadi-badge</xsl:attribute>
      Автодорожный
    </xsl:when>
  </xsl:choose>
</span>
</div>
```



```
<div style="display: grid; grid-template-columns: repeat(auto-fit, minmax(200px, 1fr)); gap: 15px; margin-bottom: 20px;">
```

```
<div>
```

```
<p><strong>Статус:</strong> <xsl:value-of select="status"/></p>
```

```
<p><strong>Год основания:</strong> <xsl:value-of select="foundation_year"/></p>
```

```
</div>
```

```
<div>
```

```
<p><strong>Тип:</strong>
```

```
<xsl:choose>
```

```
<xsl:when test="@type='state'">Государственный</xsl:when>
```

```
<xsl:when test="@type='private'">Частный</xsl:when>
```

```
<xsl:otherwise><xsl:value-of select="@type"/></xsl:otherwise>
```

```
</xsl:choose>
```

```
</p>
```

```
<p><strong>Аккредитация:</strong>
```

```
<xsl:choose>
```

```
<xsl:when test="@accreditation='full'">Полная</xsl:when>
```

```
<xsl:when test="@accreditation='partial'">Частичная</xsl:when>
```

```
<xsl:otherwise><xsl:value-of select="@accreditation"/></xsl:otherwise>
```

```
</xsl:choose>
```

```
</p>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```
<div class="contact-info">
```

```
<h3>Контактная информация:</h3>
```

```
<p>
```

```
<xsl:value-of select="contact_info/address/city"/> ,
```

```
<xsl:value-of select="contact_info/address/street"/> ,
```

```
д. <xsl:value-of select="contact_info/address/house"/>
```

```
<xsl:if test="contact_info/address/building">
```

```

        , копн. <xsl:value-of select="contact_info/address/building"/>
    </xsl:if>
    , <xsl:value-of select="contact_info/address/zip_code"/>
</p>
<p><strong>Телефоны:</strong></p>
<ul>
    <xsl:for-each select="contact_info/phones/phone">
        <li>
            <xsl:value-of select="."/>
            <xsl:if test="@type">
                (
                    <xsl:choose>
                        <xsl:when test="@type='reception'">приёмная</xsl:when>
                        <xsl:when test="@type='admission'">приёмная комиссия</xsl:when>
                        <xsl:otherwise><xsl:value-of select="@type"/></xsl:otherwise>
                    </xsl:choose>
                )
            </xsl:if>
        </li>
    </xsl:for-each>
</ul>
<p><strong>Email:</strong>
    <a href="mailto:{contact_info/email}">
        <xsl:value-of select="contact_info/email"/>
    </a>
</p>
<p><strong>Сайт:</strong>
    <a href="{contact_info/website}" target="_blank" rel="noopener noreferrer">
        <xsl:value-of select="contact_info/website"/>
    </a>
</p>
</div>

```

```
<p><strong>Описание:</strong> <xsl:value-of select="description"/></p>
```

```
<div class="faculties">
```

```
<h3>Факультеты (<xsl:value-of select="count(faculties/faculty)"/>):</h3>
```

```
<xsl:apply-templates select="faculties/faculty"/>
```

```
</div>
```

```
<xsl:if test="gallery">
```

```
<div class="gallery">
```

```
<h3>Фотогалерея (<xsl:value-of select="count(gallery/photo)"/> фото):</h3>
```

```
<div class="photo-gallery">
```

```
<xsl:apply-templates select="gallery/photo"/>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```
</xsl:if>
```

```
<xsl:if test="achievements">
```

```
<div class="achievements">
```

```
<h3>Достижения (<xsl:value-of select="count(achievements/achievement)"/>):</h3>
```

```
<xsl:apply-templates select="achievements/achievement"/>
```

```
</div>
```

```
</xsl:if>
```

```
</div>
```

```
</xsl:template>
```

```
<xsl:template match="faculty">
```

```
<div class="faculty">
```

```
<xsl:if test="@priority='high'">
```

```
<xsl:attribute name="class">faculty high-priority</xsl:attribute>
```

```
</xsl:if>
```

```

<h4>
  <xsl:value-of select="name"/>
  <xsl:if test="abbreviation">
    (<xsl:value-of select="abbreviation"/>)
  </xsl:if>
  <xsl:if test="@priority='high'">
    <span class="priority-badge"> ★ ПРИОРИТЕТНЫЙ</span>
  </xsl:if>
</h4>

```

```

<p><strong>Декан:</strong> <xsl:value-of select="dean"/></p>
<p><strong>Год основания факультета:</strong> <xsl:value-of select="established"/></p>

```

```

<xsl:if test="departments/department">
  <div class="departments">
    <h5>Кафедры (<xsl:value-of select="count(departments/department)"/>):</h5>
    <xsl:apply-templates select="departments/department"/>
  </div>
</xsl:if>

```

```

<xsl:if test="specializations/specialization">
  <div class="specializations">
    <h5>Специализации (<xsl:value-of select="count(specializations/specialization)"/>):</h5>
    <ul>
      <xsl:for-each select="specializations/specialization">
        <li><xsl:value-of select="."/></li>
      </xsl:for-each>
    </ul>
  </div>
</xsl:if>
</div>
</xsl:template>

```

```
<xsl:template match="department">
<div class="department">
  <h6>
    <xsl:value-of select="name"/>
    <xsl:if test="@code">
      (код: <xsl:value-of select="@code"/>)
    </xsl:if>
  </h6>
  <p><strong>Заведующий:</strong> <xsl:value-of select="head"/></p>
  <p><strong>Количество студентов:</strong> <xsl:value-of select="student_count"/></p>
</div>
</xsl:template>
```

```
<xsl:template match="photo">
<div class="photo-item">
  <h5><xsl:value-of select="title"/></h5>
```

```
<xsl:choose>
  <xsl:when test="@category='faculty' or @category='fitiks'">
    <span class="category-badge category-faculty">Факультет</span>
  </xsl:when>
  <xsl:when test="@category='campus'">
    <span class="category-badge category-campus">Кампус</span>
  </xsl:when>
  <xsl:when test="@category='library'">
    <span class="category-badge category-library">Библиотека</span>
  </xsl:when>
  <xsl:when test="@category='laboratory'">
    <span class="category-badge category-laboratory">Лаборатория</span>
  </xsl:when>
  <xsl:otherwise>
```

```

        <span class="category-badge"><xsl:value-of select="@category"/></span>
    </xsl:otherwise>
</xsl:choose>

<div style="margin: 10px 0; text-align: center;">
    
</div>
<p><xsl:value-of select="description"/></p>
<p><small>Год: <xsl:value-of select="year"/></small></p>
<xsl:if test="@priority">
    <p><small>Приоритет: <xsl:value-of select="@priority"/></small></p>
</xsl:if>
</div>
</xsl:template>

```

```

<xsl:template match="achievement">
<div class="achievement">
    <h5>
        <xsl:value-of select="title"/>
        (<xsl:value-of select="@year"/>)
    </h5>
    <p><xsl:value-of select="description"/></p>
    <p><small>Категория:
        <xsl:choose>
            <xsl:when test="@category='research'">Научные исследования</xsl:when>
            <xsl:when test="@category='innovation'">Инновации</xsl:when>
            <xsl:when test="@category='education'">Образование</xsl:when>
            <xsl:otherwise><xsl:value-of select="@category"/></xsl:otherwise>
        </xsl:choose>
    </small></p>
</div>

```

</xsl:template>

</xsl:stylesheet>

.