Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

**Входные и выходные данные**

**Демонстрационного программного обеспечения**

**«Система для расчета производственного расписания»**

2023

**Оглавление**

[Используемые обозначения 3](#_Toc136279245)

[Типы и допустимые форматы значений 3](#_Toc136279246)

[Информационная модель файла system.xml 4](#_Toc136279247)

[Информационная модель файла tech.xml 4](#_Toc136279248)

[Информационная модель файла result.xml 5](#_Toc136279249)

[Информация о графике работы 5](#_Toc136279250)

[Информация об оборудовании 6](#_Toc136279251)

[Информация о заказах и изделиях 7](#_Toc136279252)

[Информация о результатах работы программы 9](#_Toc136279253)

# **Используемые обозначения**

Для **обозначения допустимых форматов** входных данных будем использовать следующую запись, именуемую тэгом.

<Название\_Тэга название\_параметра1=ТИП\_ПАРАМЕТРА

название\_параметра2=ТИП\_ПАРАМЕТРА>

Все используемые типы и соответствующие им форматы значений представлены ниже.

Будем применять **сокращенную форму** записи тэга. В сокращенной форме приводится только имя тэга и не уточняется – имеет ли тег параметры и тело.

<Название\_Тэга>

Для обозначения необязательных конструкций будем использовать [] (квадратные скобки).

<Название\_Тэга [Необязательный\_параметр]>

или

<Тэг\_контейнер>

[<Необязательный\_тэг>]

</Тэг\_контейнер>

# **Типы и допустимые форматы значений**

|  |  |
| --- | --- |
| Тип значения | Допустимый формат значения |
| ДАТА | “ДД.ММ.ГОД ЧЧ:МН:СС”  “ДД.ММ.ГОД ЧЧ:МН”  “ДД.ММ.ГОД”  Здесь,  ДД – номер дня в месяце (1-31)  ММ – номер месяца (01-12)  ГОД – четырехзначный номер года  ЧЧ – час (00-23)  МН – минута (00-59)  СС – секунда (00-59)  ЗАМЕЧАНИЕ: Сокращенная запись  “ДД.ММ.ГОД” соответствует полной записи “ДД.ММ.ГОД 00:00:00”.  Сокращенная запись “ДД.ММ.ГОД ЧЧ:МН” соответствует полной  записи “ДД.ММ.ГОД ЧЧ:МН:00”.  Примеры:  “1.06.2005 08:30:00”  “1.06.2005 08:30”  “1.06.2005” |
| ТЕКСТ | “XXXXXXXXXXXX”  Здесь,  XXXXXXXXXXXX – произвольный текст. Минимальное число символов  в тексте – 0.  Пример:  “1825ВА1Н2НИ” |
| ЦЕЛОЕ\_ЧИСЛО | “N”  Здесь,  N – число от 0-99999999.  Пример:  “2561” |
| ДЕНЬ\_НЕДЕЛИ | “N”  Здесь,  N – номер дня недели (1-7). Так, понедельник соответствует 1,  а воскресенье – 7.  Пример:  “4” |
| ПЕРИОД\_ВРЕМЕНИ | Периоды с указанием начала и конца:  “ЧЧ:МН-ЧЧ:МН”  “ЧЧ-ЧЧ”  Периоды с указанием только начала (от начала до конца суток):  “ЧЧ:МН-”  “ЧЧ-”  Здесь,  ЧЧ – час (00-23)  МН – минута (00-59)  Примеры:  “08:30-12:40”  “13-17”  “17-” |
| ИДЕНТИФИКАТОР | “ID”  Здесь,  ID – уникальное целое число от 1 – 999999999999999.  Пример:  “122178785612331” |
| ДЛИТЕЛЬНОСТЬ | “ЧЧ.XX”  Здесь,  ЧЧ – число часов (0-9999).  XX – дробная часть часа (00-99). |

# **Информационная модель файла system.xml**

Входной файл system.xml содержит в себе информацию о предприятии, его рабочем графике, составе оборудовании, используемое для изготовления изделий.

Тэг-контейнер <SystemInformation> встречается только один раз в файле с входной информацией.

<SystemInformation>

<CalendarInformation>

<EquipmentInformation>

</SystemInformation>

В теле тэга обязательно встречаются ровно по одному разу следующие тэги-контейнеры:

* <CalendarInformation> содержит описание графика работы предприятия;
* <EquipmentInformation> содержит информацию об оборудовании.

# **Информационная модель файла tech.xml**

Входной файл tech.xml содержит в себе информацию о заказах, их составах, технических процессах, используемых для изготовления изделий.

Тэг-контейнер <OrderInformation> встречается только один раз в файле с входной информацией.

<OrderInformation>

<Order>

…

</Order>

[<Order>]

…

[<Order>]

</OrderInformation>

В теле тэга встречаются следующие тэги-контейнеры:

* <Order> – содержит информацию о заказах и перечень всех технологических операций. Может встретиться несколько раз.

# **Информационная модель файла result.xml**

Выходной файл result.xml содержит в себе информацию о результатах выполнения заказов, описанных в tech.xml, предприятием, описанным в system.xml.

Тэг-контейнер <Result> встречается только один раз в файле с выходной информацией.

<Result all\_start\_date\_time=ДАТА all\_end\_date\_time=ДАТА>

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параметр | Тип | Описание |
| all\_start\_date\_time | ДАТА | дата и время начала работ над заказами |
| all\_end\_date\_time | ДАТА | дата и время завершения работ над заказами |

В теле тэга <Result> встречаются следующие тэги:

* <Order> - тэг-контейнер, содержащий информацию о выполненном заказе. Может встретиться несколько раз.
* <Product> - тэг-контейнер, содержащий информацию об изготовленных изделиях в рамках заказа. Находится внутри тэга <Order>. Может встретиться несколько раз.
* <Operation> - тэг, содержащий информацию об операции, используемой при изготовлении изделия. Находится внутри тэга <Product>. Может встретиться несколько раз.

<Result>

<Order>

…

</Order>

[<Order>]

…

[<Order>]

</Result>

# **Информация о графике работы**

Вся информация о графике работы оборудования предприятия описывается только в теле тэга-контейнера <CalendarInformation>. Он может встретиться только один раз и только в теле тэга-контейнера <SystemInformation>.

Внутри <CalendarInformation> содержатся следующие тэги:

* <Timetable> - тэг-контейнер, объединяющий информацию о рабочих днях описанного расписания. Не содержит никаких атрибутов.
* <Day> - тэг, содержащий информацию о конкретном рабочем дне. Содержится внутри тэг-контейнера <Timetable>.

<Day day\_of\_week=ДЕНЬ\_НЕДЕЛИ time\_period=ПЕРИОД\_ВРЕМЕНИ/>

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параметр | Тип | Описание |
| day\_of\_week | ДЕНЬ\_НЕДЕЛИ | номер дня недели |
| time\_period | ПЕРИОД\_ВРЕМЕНИ | период времени, в который предприятие работает |

*Пример:*

<CalendarInformation>

<Timetable>

<Day day\_of\_week="1" time\_period="08:00:00-16:00:00" />

<Day day\_of\_week="2" time\_period="08:00:00-16:00:00" />

<Day day\_of\_week="3" time\_period="08:00:00-16:00:00" />

<Day day\_of\_week="4" time\_period="08:00:00-16:00:00" />

<Day day\_of\_week="5" time\_period="08:00:00-16:00:00" />

</Timetable>

</CalendarInformation>

# **Информация об оборудовании**

Вся информация об оборудовании описывается только в теле тэга-контейнера <EquipmentInformation>. Этот тэг не содержит никаких параметров.

<EquipmentInformation>

<EquipmentGroup>

<Equipment>

[<Equipment>]

…

[<Equipment>]

</EquipmentGroup>

[<EquipmentGroup>]

…

[<EquipmentGroup>]

</EquipmentInformation>

Тэг-контейнер <EquipmentInformation> встречается только один раз и только в теле тэга-контейнера <SystemInformation>.

Все экземпляры оборудования описываются тэгом <Equipment>.

<EquipmentGroup>

<Equipment>

[<Equipment>]

…

[<Equipment>]

</EquipmentGroup>

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параметр | Тип | Описание |
| id | ИДЕНТИФИКАТОР | уникальный номер группы оборудований |
| name | ТЕКСТ | наименование группы оборудований |

Информация об конкретных экземплярах оборудования описывается в тэге <Equipment>.

<Equipment id=ИДЕНТИФИКАТОР name=ТЕКСТ>

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параметр | Тип | Описание |
| id | ИДЕНТИФИКАТОР | уникальный номер оборудования |
| name | ТЕКСТ | наименование конкретного оборудования |

Тэг <Equipment> может встречаться сколь угодно много раз, но только в теле тэга контейнера <EquipmentGroup>. Фактически это означает, что для того, чтобы описать некоторую единицу оборудования надо ее включить в соответствующую группу (если группы нет, то необходимо специально создать для этого оборудования собственную группу). Дублирование описания одной и той же единицы оборудования недопустимо.

*Пример:*

<EquipmentInformation>

<EquipmentGroup id="01" name="Станки">

<Equipment id="01" name="Станок 1 в цехе 1"/>

<Equipment id="02" name="Станок 2 в цехе 1"/>

<Equipment id="03" name="Станок 1 в цехе 2"/>

<Equipment id="04" name="Станок 2 в цехе 2"/>

</EquipmentGroup>

<EquipmentGroup id="03" name="Ещё какое-нибудь оборудование">

<Equipment id="76" name="Очень нужное оборудование"/>

</EquipmentGroup>

</EquipmentInformation>

# **Информация о заказах и изделиях**

Вся информация об изделиях, партиях и технологических операциях указывается в теле тэга-контейнера <Order>. Этот тэг не содержит никаких параметров и может встретиться несколько раз только в теле тэга-контейнера <OrderInformation>.

<Order id=ИДЕНТИФИКАТОР date\_begin=ДАТА date\_end=ДАТА>

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параметр | Тип | Описание |
| id | ИДЕНТИФИКАТОР | уникальный номер заказа |
| date\_begin | ДАТА | дата и время, начиная с которого можно запускать в производство заказанные изделия |
| date\_end | ДАТА | директивный срок, до которого заказ должен быть выполнен |

Информационная модель изделия (тэги <Detail>) включает в себя информацию о технических процессах (тэги <TechProcess>), состоящих из операций (тэги <Operation>), с помощью которых можно создать это изделие.

Информация о изделии описывается в тэге-контейнере <Detail>.

<Detail id=ИДЕНТИФИКАТОР name=ТЕКСТ count=ЦЕЛОЕ\_ЧИСЛО>

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параметр | Тип | Описание |
| id | ИДЕНТИФИКАТОР | уникальный номер вида изделия |
| name | ТЕКСТ | наименование изделия, которое необходимо создать |
| count | ЦЕЛОЕ\_ЧИСЛО | число изделий, которое необходимо сделать |

Информация о техническом процессе описывается в тэге-контейнере <TechProcess>. Тэг содержит только один атрибут – id, указывающий на уникальный номер технического процесса

<TechProcess id=ИДЕНТИФИКАТОР>

Информация о технологической операции описывается в тэге-контейнере <Operation>.

<Operation id=ИДЕНТИФИКАТОР name=ТЕКСТ duration=ДЛИТЕЛЬНОСТЬ equipment\_group=ИДЕНТИФИКАТОР prev\_operation\_id=ИДЕНТИФИКАТОР next\_operation\_id=ИДЕНТИФИКАТОР />

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параметр | Тип | Описание |
| id | ИДЕНТИФИКАТОР | уникальный номер операции |
| name | ТЕКСТ | наименование операции |
| duration | ДЛИТЕЛЬНОСТЬ | длительность проведения операции |
| equipment\_group | ИДЕНТИФИКАТОР | уникальный номер группы оборудований, используемой для проведения операции |
| prev\_operation\_id | ИДЕНТИФИКАТОР | уникальный номер операции, предшествующей описываемой операции. Если в атрибуте указан 0, то для описываемой операции нет предыдущей операции |
| next\_operation\_id | ИДЕНТИФИКАТОР | уникальный номер операции, необходимую сделать после описываемой операции. Если в атрибуте указан 0, то для описываемой операции нет последующей операции |

*Пример:*

<Order id="1" date\_begin="01.01.2017 08:00:00" date\_end="10.03.2017 12:00:00">

<Detail id="1" name="Part1-1" count = "5">

<TechProcess id="1">

<Operation id="101" name="101" duration="3" equipment\_group="1" prev\_operation\_id="0" next\_operation\_id="102"/>

<Operation id="102" name="102" duration="4" equipment\_group="1" prev\_operation\_id="101" next\_operation\_id="103"/>

<Operation id="103" name="103" duration="10" equipment\_group="1" prev\_operation\_id="102" next\_operation\_id="104"/>

<Operation id="104" name="104" duration="1" equipment\_group="1" prev\_operation\_id="103" next\_operation\_id="105"/>

<Operation id="105" name="105" duration="4" equipment\_group="1" prev\_operation\_id="104" next\_operation\_id="106"/>

<Operation id="106" name="106" duration="10" equipment\_group="2" prev\_operation\_id="105" next\_operation\_id="107"/>

<Operation id="107" name="107" duration="4" equipment\_group="1" prev\_operation\_id="106" next\_operation\_id="0"/>

</TechProcess>

<TechProcess id="2">

<Operation id="201" name="201" duration="3" equipment\_group="1" prev\_operation\_id="0" next\_operation\_id="202"/>

<Operation id="202" name="202" duration="4" equipment\_group="1" prev\_operation\_id="201" next\_operation\_id="203"/>

<Operation id="203" name="203" duration="10" equipment\_group="1" prev\_operation\_id="202" next\_operation\_id="204"/>

<Operation id="204" name="204" duration="1" equipment\_group="1" prev\_operation\_id="203" next\_operation\_id="205"/>

<Operation id="205" name="205" duration="4" equipment\_group="1" prev\_operation\_id="204" next\_operation\_id="206"/>

<Operation id="2061" name="2061" duration="3" equipment\_group="2" prev\_operation\_id="205" next\_operation\_id="2062"/>

<Operation id="2062" name="2062" duration="1" equipment\_group="2" prev\_operation\_id="2061" next\_operation\_id="206"/>

<Operation id="206" name="206" duration="10" equipment\_group="2" prev\_operation\_id="2062" next\_operation\_id="207"/>

<Operation id="207" name="207" duration="4" equipment\_group="1" prev\_operation\_id="206" next\_operation\_id="0"/>

</TechProcess>

</Detail>

</Order>

# **Информация о результатах работы программы**

Вся информация о результатах работы с каждым отдельным заказом содержится в тэге-контейнере <Order>.

<Order order\_id=ИДЕНТИФИКАТОР order\_start\_date\_time=ДАТА order\_end\_date\_time=ДАТА>

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параметр | Тип | Описание |
| order\_id | ИДЕНТИФИКАТОР | уникальный номер выполненного заказа |
| order\_start\_date\_time | ДАТА | дата и время начала выполнения заказа |
| order\_end\_date\_time | ДАТА | дата и время завершения выполнения заказа |

Информация о результатах работы с каждым изделием из определённого заказа содержится в тэге-контейнере <Product>.

<Product id=ИДЕНТИФИКАТОР product\_id=ИДЕНТИФИКАТОР tech\_process\_id=ИДЕНТИФИКАТОР product\_start\_date\_time=ДАТА product\_end\_date\_time=ДАТА>

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параметр | Тип | Описание |
| id | ИДЕНТИФИКАТОР | уникальный номер конкретного изделия |
| product\_id | ИДЕНТИФИКАТОР | номер вида изделия |
| tech\_process\_id | ИДЕНТИФИКАТОР | номер технического процесса, с помощью которого было изготовлено изделие |
| product\_start\_date\_time | ДАТА | дата и время начала изготовления конкретного изделия |
| product\_end\_date\_time | ДАТА | дата и время завершения изготовления конкретного изделия |

Информация о выполненных операциях при изготовлении конкретного изделия содержится в тэге <Operation>.

<Operation operation\_id=ИДЕНТИФИКАТОР prev\_operation\_id=ИДЕНТИФИКАТОР next\_operation\_id=ИДЕНТИФИКАТОР equipment\_id=ИДЕНТИФИКАТОР operation\_start\_date\_time=ДАТА operation\_end\_date\_time=ДАТА>

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параметр | Тип | Описание |
| operation\_id | ИДЕНТИФИКАТОР | уникальный номер операции |
| equipment\_id | ИДЕНТИФИКАТОР | уникальный номер оборудования, используемого для проведения операции |
| prev\_operation\_id | ИДЕНТИФИКАТОР | уникальный номер операции, предшествующей описываемой операции. Если в атрибуте указан 0, то для описываемой операции нет предыдущей операции |
| next\_operation\_id | ИДЕНТИФИКАТОР | уникальный номер операции, необходимую сделать после описываемой операции. Если в атрибуте указан 0, то для описываемой операции нет последующей операции |
| operation\_start\_date\_time | ДАТА | дата и время начала выполнения операции |
| operation\_end\_date\_time | ДАТА | дата и время завершения выполнения операции |

*Пример:*

<Result all\_start\_date\_time="23.05.2022 22:24" all\_end\_date\_time="23.05.2023 22:24">

<Order order\_id="1" order\_start\_date\_time="23.05.2022 22:24" order\_end\_date\_time="23.05.2023 22:24">

<Product id="1" product\_id="1" tech\_process\_id="1" product\_start\_date\_time="23.05.2022 22:24" product\_end\_date\_time="23.05.2023 22:24">

<Operation operation\_id="101" prev\_operation\_id="0" next\_operation\_id="102" equipment\_id="1" operation\_start\_date\_time="23.05.2022 22:24" operation\_end\_date\_time="23.05.2023 22:24"/>

<Operation operation\_id="102" prev\_operation\_id="101" next\_operation\_id="103" equipment\_id="1" operation\_start\_date\_time="23.05.2022 22:24" operation\_end\_date\_time="23.05.2023 22:24"/>

<Operation operation\_id="103" prev\_operation\_id="102" next\_operation\_id="104" equipment\_id="1" operation\_start\_date\_time="23.05.2022 22:24" operation\_end\_date\_time="23.05.2023 22:24"/>

<Operation operation\_id="104" prev\_operation\_id="103" next\_operation\_id="105" equipment\_id="1" operation\_start\_date\_time="23.05.2022 22:24" operation\_end\_date\_time="23.05.2023 22:24"/>

<Operation operation\_id="105" prev\_operation\_id="104" next\_operation\_id="106" equipment\_id="1" operation\_start\_date\_time="23.05.2022 22:24" operation\_end\_date\_time="23.05.2023 22:24"/>

<Operation operation\_id="106" prev\_operation\_id="105" next\_operation\_id="107" equipment\_id="2" operation\_start\_date\_time="23.05.2022 22:24" operation\_end\_date\_time="23.05.2023 22:24"/>

<Operation operation\_id="107" prev\_operation\_id="106" next\_operation\_id="0" equipment\_id="1" operation\_start\_date\_time="23.05.2022 22:24" operation\_end\_date\_time="23.05.2023 22:24"/>

</Product>

</Order>

</Result>