**Техническая архитектура сервиса генерации в составе инструмента проектирования и архитектурного анализа**

1. **Тема**

В связи с необходимостью наличия в составе инструмента проектирования и архитектурного анализа автономного сервиса генерации (см. документ “Функциональная архитектура инструмента проектирования и архитектурного анализа”) представляется необходимым создание проекта технической архитектуры такого сервиса в целях:

* определения потребностей в характере, составе и особенностях взаимодействия механизмов, необходимых для реализации сервиса генерации
* определения технических средств, необходимых для реализации таких механизмов
* оценки пригодности существующих технических средств для использования в качестве или в составе механизмов сервиса генерации
* выбора конкретных технических средств и характера их применения для реализации сервиса генерации
* разработки концептуального прототипа сервиса на основе выбранных технических средств и характера их применения в случае признания невозможности использования в качестве такового существующих технических средств
* дальнейшей разработки полноценного технического решения в случае признания принципиальной возможности создания такого сервиса, удовлетворительности издержек на разработку такого сервиса по итогам разработки концептуального прототипа

Целями настоящего документа являются:

* формулирование и описание бизнес-требований, функциональных требований, технических требования к сервису генерации
* рассмотрение существующих технических средств на предмет соответствия таким требованиям
* анализ возможных решений с учетом полного либо частичного использования существующих инструментов либо без использования таковых
* выбор наиболее подходящего технического решения по результатам анализа
* описание технической архитектуры выбранного решения, включая описание составляющих его компонентов (механизмов), их взаимосвязей между собой и с внешней средой (пользователями, внешними сервисами)
* описание рекомендаций по непосредственной технической реализации механизма, включая рекомендации по использованию конкретных технических средств

1. **Глоссарий**

Примечание: для презентабельных версий документов все глоссарии причесать.

| **Термин** | **Определение** | **Примечание** |
| --- | --- | --- |
| ПО | Программное обеспечение |  |
| СА | Средство автоматизации |  |
| Проектное решение/Архитектура | Структура разрабатываемого программного обеспечения, включающая его компоненты, внутренние (между компонентами) и внешние (с пользователями и/или прочим ПО) взаимосвязи, а также описание таковых |  |
| Проектирование | Разработка и/или модификация проектного решения | подразделяется на функциональное и техническое (см. ниже) |
| Функциональная архитектура | Архитектура ПО с точки зрения реализуемых им функций безотносительно их технической реализации |  |
| Техническая архитектура | Архитектура ПО с точки зрения используемых в его составе технических средств |  |
| Целевая архитектура | Архитектура ПО согласно проектному решению | может быть как функциональной, так и технической |
| Фактическая архитектура | Архитектура ПО, реализованная на практике |  |
| Архитектурный анализ | Процесс выявления и описания фактической архитектуры, её отличий от целевой архитектуры (в случае наличия таковой), а также результат такого процесса |  |

1. **Требования**

На основании задач сервиса анализа (см. документ “Функциональная архитектура инструмента проектирования и архитектурного анализа”, раздел 6) представляется необходимым выдвинуть к сервису информации следующие требования (таблица 1):

| **Требование** | **Описание** | **Примечание** |
| --- | --- | --- |
| **3.1 Бизнес-требования** | | |
| **3.1.1 Стоимость\*** | Стоимость поиска или разработки, внедрения, эксплуатации средства автоматизации не должна быть избыточной | избыточной предлагается считать стоимость, превышающую ожидаемые издержки, связанные с последствиями проблем проектирования, с учетом возможности тиражирования и продажи |
| **3.1.2 Гибкость\*** | возможность использования инструмента в различных проектах без необходимости модификации под конкретный проект |  |
| **3.1.3 Простота эксплуатации** | инструмент не должен вызывать избыточных затруднений при использовании |  |
| **3.1.4 Тиражируемость** | возможность распространения и продажи | в случае собственной разработки в целях извлечения прибыли и покрытия издержек |
| **3.1.5 Доступность технических средств\*** | отсутствие значительных ограничений нетехнического характера на использование конкретных технических средств и/или технологий в качестве или в составе сервиса | к таким ограничениям могут относиться юридические, финансовые, кадровые (наличие необходимых специалистов) и т.д. |
| **3.2 Функциональные требования** | | |
| **3.2.1 Наличие средств генерации стандартизированных документов\*** | возможность генерации документов на основе данных архитектурных моделей по заданным шаблонами |  |
| **3.2.2 Возможность расширения и модификации шаблонов документов\*** | наличие возможности дополнения перечня шаблонов документов, изменения существующих шаблонов |  |
| **3.2.3 Гибкость модификации шаблонов\*** | возможность модификации шаблонов документов в широких пределах | требует дополнительного описания |
| **3.2.4 Возможность загрузки/выгрузки\*** | наличие возможности сохранения документов в файловом виде, загрузки готовых документов в сервис информации |  |
| **3.2.5 Мультиформатность** | наличие возможности сохранения документов в различных форматах | перечень требующих поддержки форматов должен быть описан отдельно |
| **3.2.6 Сохранение результатов генерации\*** | возможность сохранения результатов генерации (как документов, так и шаблонов технических решений) в данных сервиса информации с привязкой к соответствующим архитектурным моделям |  |
| **3.2.7 Наличие средств генерации шаблонов технических решений\*** | возможность генерации шаблонов технических решений на основе данных архитектурных моделей по заданным правилам |  |
| **3.2.8 Возможность расширения и модификации правил генерации шаблонов технических решений\*** | наличие возможности дополнения перечня правил генерации шаблонов технических решений, изменения существующих правил |  |
| **3.2.9 Гибкость генерации шаблонов технических решений\*** | поддержка различных, в т.ч. индивидуальных для отдельных архитектурных моделей правил и алгоритмов генерации шаблонов технических решений |  |
| **3.2.10 Кроссплатформенность правил генерации шаблонов технических решений\*** | поддержка генерации шаблонов технических решений с использованием различных технологических средств |  |
| **3.2.11 Гибкость пользовательского доступа** | возможность доступа к средствам генерации как из интерфейса сервиса информации, так и из собственного интерфейса сервиса генерации |  |
| **3.3 Технические требования** | | |
| **3.3.1 Отказоустойчивость\*** | бесперебойная работа сервиса в рамках предполагаемых нагрузок | стандартное требование при наличии автоматического взаимодействия с внешними сервисами |
| **3.3.2 Масштабируемость\*** | возможность расширения состава средств генерации без необходимости изменения архитектуры, значительного изменения состава механизмов сервиса |  |
| **3.3.3 Быстродействие\*** | обеспечение удовлетворительного быстродействия всех процессов работы с информацией |  |
| **3.3.4 Отсутствие избыточной функциональности** | отсутствие чрезмерного количества избыточных функций | стандартное требование - избыточная функциональность усложняет использование технического средства как в процессе разработки, так и в процессе эксплуатации |
| **3.3.5 Технологическая гибкость** | возможность использования в составе сервиса различных механизмов и технологий с потенциальной возможностью механизмов в процессе эксплуатации (в т.ч. с заменой технологий, использованных для реализации механизмов) |  |
| **3.3.6 Универсальность средств интеграции\*** | использование средств интеграции, позволяющих осуществлять взаимодействие с внешними сервисами вне зависимости от технологий и технических средств, использованных для реализации внешних сервисов | включая интеграцию как с внутренними сервисами инструмента, так и со сторонними сервисами и приложениями |
| **3.3.7 Интеграция с сервисом информации\*** | наличие интеграции с сервисом информации в целях использования хранимой информации как исходных данных для анализа, сохранения результатов анализа и выявленных архитектурных моделей в составе информации сервиса информации | в т.ч. для связи индивидуальных средств и шаблонов генерации с конкретными архитектурными моделями |
| **3.3.8 Кроссплатформенность\*** | поддержка взаимодействия с различными техническими средствами в целях генерации шаблонов технических решений, использующих различные технические средства |  |

Таблица 1. Требования к сервису генерации

\* - обязательное требование

1. **Существующие технические решения**

В рамках изучения существующих проектов и готовых решений не было выявлено каких-либо решений, полностью или частично соответствующих требованиям, предъявляемым к сервису генерации. Рекомендуется продолжить поиск и изучение таких решений в рамках работ по созданию концептуального прототипа сервиса генерации.

1. **Анализ возможных решений**

Исходя из выдвинутых бизнес-требований, функциональных требований и технических требований, результатов анализа готовых решений представляется необходимым рассмотреть следующие возможные решения:

**5.1 Монолитный сервис с внутренним хранением средств генерации.** Полностью монолитный сервис, шаблоны и правила генерации хранятся в рамках сервиса.

**5.2 Сервис с выделенными интерфейсами, с внутренним хранением средств генерации.** Сервис с независимыми от конкретного инструмента генерации внешними интерфейсами, шаблоны и правила генерации хранятся в рамках сервиса.

**5.3 Монолитный сервис с комбинированным хранением средств генерации шаблонов технических решений.** Полностью монолитный сервис, правила генерации шаблонов технических решений как хранятся в рамках сервиса, так и импортируются из данных архитектурных моделей.

**5.4 Сервис с выделенными интерфейсами, с комбинированным хранением средств генерации шаблонов технических решений.** Сервис с независимыми от конкретного инструмента генерации внешними интерфейсами, правила генерации шаблонов технических решений как хранятся в рамках сервиса, так и импортируются из данных архитектурных моделей.

**5.5 Монолитные сервис с внешним хранением правил генерации шаблонов технических решений.** Полностью монолитный сервис, правила генерации шаблонов технических решений импортируются из данных архитектурных моделей

**5.6 Сервис с выделенными интерфейсами, с внешним хранением правил генерации шаблонов технических решений.** Сервис с независимыми от конкретного инструмента генерации внешними интерфейсами, правила генерации шаблонов технических решений как хранятся в рамках сервиса, так и импортируются из данных архитектурных моделей.

Сравнительный анализ возможных решений (таблица 2):

| **Требование/Решение** | **5.1** | **5.2** | **5.3** | **5.4** | **5.5** | **5.6** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **3.1.1** | 8 | 7 | 6 | 5 | 7 | 6 |
| **3.1.2** | 5 | 7 | 6 | 8 | 6 | 8 |
| **3.1.3** | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| **3.1.4** | 7 | 9 | 7 | 9 | 7 | 9 |
| **3.1.5** | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| **3.2.1** | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| **3.2.2** | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| **3.2.3** | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| **3.2.4** | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| **3.2.5** | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| **3.2.6** | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| **3.2.7** | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| **3.2.8** | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| **3.2.9** | 3 | 3 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| **3.2.10** | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| **3.2.11** | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| **3.3.1** | 9 | 8 | 8 | 7 | 8 | 7 |
| **3.3.2** | 5 | 7 | 6 | 9 | 6 | 9 |
| **3.3.3** | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| **3.3.4** | 9 | 9 | 7 | 7 | 8 | 8 |
| **3.3.5** | 5 | 7 | 6 | 9 | 6 | 9 |
| **3.3.6** | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| **3.3.7** | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| **3.3.8** | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| **Итого** | **194** | **200** | **197** | **205** | **199** | **207** |

Таблица 4. Сравнительный анализ возможных решений. Степень соответствия требованиям оценивается по 10-балльной шкале. Примечание: методику оценки можно где-нибудь в приложении описать. **можно расширить методику, добавив вес требований**

Исходя из результатов сравнительного анализа предпочтительным представляется решение **5.6 -**  **Сервис с выделенными интерфейсами, с внешним хранением правил генерации шаблонов технических решений.** Рекомендуется разработка концептуального прототипа сервиса на базе данного решения. Также рекомендуется продолжить поиск существующих средств генерации параллельно процессу прототипирования. В связи с относительно невысокой разницей в предварительных оценках вариантов решений окончательное решение по архитектуре и технической реализации сервиса необходимо принять и задокументировать по итогам прототипирования сервиса. Описание технической архитектуры решения согласно решению 5.6, рекомендаций по технической реализации, включая рекомендации по использованию конкретных технологий и технических средств будет описано в последующих разделах документа. **Примечание**: необходимости в разработке выделенных средств административного управления правилами генерации согласно функциональной архитектуре инструмента **не выявлено.** Принятие решения о необходимости таких средств, способе их реализации в составе сервиса рекомендуется принять и задокументировать по итогам прототипирования

1. **Предлагаемая техническая архитектура**

Исходя из выдвинутых бизнес-требований, функциональных требований и технических требований, результатов анализа готовых решений, анализа возможных решений предлагается следующая техническая архитектура сервиса генерации (рисунок 1):

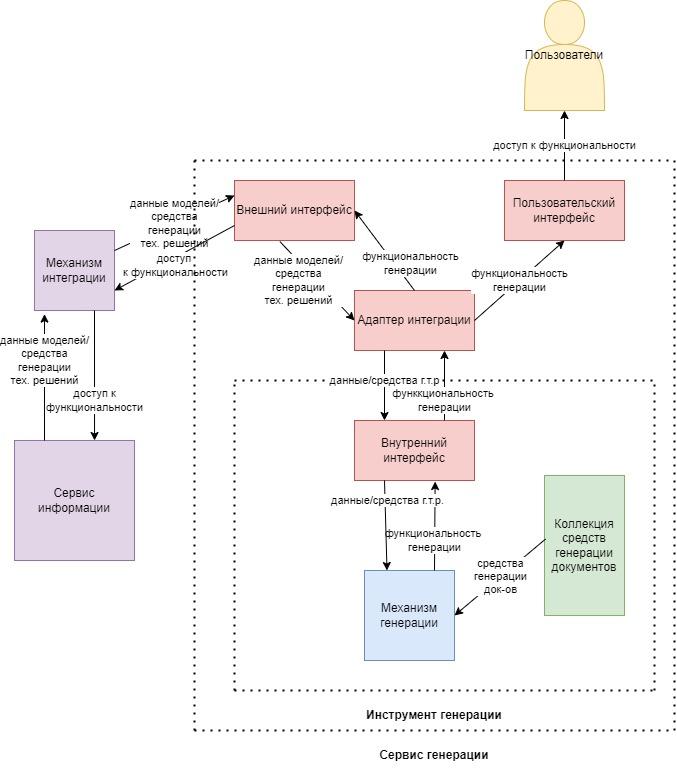


Рисунок 1. Техническая архитектура сервиса генерации

Сервис генерации согласно решению 5.6 предлагается реализовать как совокупность следующих механизмов:

**6.1.1 Механизм генерации.** Средство генерации документов, шаблонов технических решений. Часть инструмента генерации. Используется для непосредственной генерации готовых документов, шаблонов технических решений на основании данных архитектурных моделей посредством шаблонов (средств) генерации документов, алгоритмов генерации шаблонов технических решений. Взаимодействует с:

* Коллекция средств генерации документов (получение средств генерации документов)
* Внутренний интерфейс (получение архитектурных данных и средств генерации шаблонов технических решений, предоставление доступа к функциональности и результатам генерации)

**6.1.2 Коллекция средств генерации документов.** Совокупность шаблонов и алгоритмов генерации документов. Часть инструмента генерации. Используется для хранения шаблонов документов, предоставления шаблонов и алгоритмов заполнения шаблонов механизму генерации. Взаимодействует с:

* Механизм генерации (предоставление средств генерации документов)

**6.1.3 Внутренний интерфейс.** Совокупность методов и средств использования функциональности инструмента генерации. Часть инструмента генерации. Используется для предоставления доступа к средствам генерации, включая генерацию документов и генерацию шаблонов технических решений, опционально - средств расширения коллекции средств генерирования документов. Взаимодействует с:

* Механизм генерации (предоставление архитектурных данных и средств генерации шаблонов технических решений, получение доступа к функциональности и результатам генерации)
* Адаптер интеграции (получение архитектурных данных и средств генерации шаблонов технических решений, предоставление доступа к функциональности и результатам генерации)

**6.1.4 Адаптер интеграции.** Совокупность методов и средств взаимодействия с инструментом генерации. Используется для предоставления внешнему и пользовательскому интерфейсам сервиса универсального средства взаимодействия с различными инструментами генерации в целях возможности использования различных инструментов генерации в различных экземплярах сервиса либо различными пользователями сервиса, возможности замены используемых инструментов генерации в процессе эксплуатации. Взаимодействует с:

* Внутренний интерфейс (получение доступа к функциональности и результатам генерации)
* Внешний интерфейс (предоставление доступа к функциональности и результатам генерации)
* Пользовательский интерфейс (предоставление доступа к функциональности и результатам генерации)

**6.1.5 Внешний интерфейс.** Совокупность методов и средств взаимодействия сервиса анализа с внутренними сервисами инструмента проектирования и архитектурного анализа. Используется для предоставления внутренним и внешним программным средства доступа к функциональности сервиса, включая предоставление функциональности и результатов генерации сервису информации посредством механизма интеграции, получение от сервиса информации данных архитектурных моделей, средств генерации шаблонов технических решений. Взаимодействует с:

* Внешний интерфейс (получение доступа к функциональности и результатам генерации)
* Механизм интеграции (получение архитектурных данных и средств генерации шаблонов технических решений, предоставление доступа к функциональности и результатам генерации)

**6.1.6 Пользовательский интерфейс.** Совокупность визуальных средств взаимодействия пользователей сервиса с функциональностью сервиса. Используется для предоставления пользователям доступа к функциональности сервиса. Взаимодействует с:

* Адаптер интеграции (получение доступа к функциональности и результатам генерации)
* Пользователи (предоставление визуальных средств взаимодействия с функциональностью)

Окружение сервиса генерации включает в себя следующие категории пользователей, сервисов и технических средств:

**6.2.2 Пользователи.** Пользователи сервиса. Используют сервис для осуществления генерации документации и шаблонов технических решений на основе данных архитектурных моделей. Взаимодействуют с:

* Пользовательский интерфейс (получение доступа к функциональности сервиса генерации)

**6.2.2 Механизм интеграции.** Совокупность средств интеграции составных частей (сервисов) инструмента проектирования и архитектурного анализа, интеграции инструмента проектирования и архитектурного анализа с внешними сервисами и приложениями. Используется для интеграции с внутренними и внешними сервисами и приложениями. Взаимодействует с:

* Внешний интерфейс (предоставление архитектурных данных и средств генерации шаблонов технических решений, получение доступа к функциональности и результатам генерации)
* Сервис информации (получение архитектурных данных и средств генерации шаблонов технических решений, предоставление доступа к функциональности и результатам генерации)

**6.2.3 Сервис информации.** Подробнее см. документ “Функциональная архитектура инструмента проектирования и архитектурного анализа”. Взаимодействует с:

* Механизм интеграции (предоставление архитектурных данных и средств генерации шаблонов технических решений, получение доступа к функциональности и результатам генерации)

1. **Рекомендации по технической реализации**

Исходя из выдвинутых бизнес-требований, функциональных требований и технических требований , результатов анализа готовых решений, анализа возможных решений, предлагаемой технической архитектуры рекомендуется реализовывать механизмы сервиса следующим образом:

**7.1 Инструмент генерации.** Рекомендуется реализовывать как единый механизм на единой платформе. В качестве такой платформы рекомендуется язык Python по причине его универсальности и доступности (в т.ч. согласно требованию 3.1.6 - кадровые причины), наличия широкого спектра готовых библиотек под различные задачи. **Механизм генерации** рекомендуется реализовывать как модуль, предоставляющий доступ к элементами коллекции средств генерации документов, принимающим на вход данные архитектурных моделей средства генерации шаблонов документов в той или иной универсализированной форме (выбор конкретной формы приема - по результатам прототипирования), возвращающий конечные результаты генерации. Непосредственное осуществление генерации передается соответствующим средствам генерации. **Коллекцию средств генерации документов** рекомендуется реализовывать как совокупность хранимых шаблонов документов, связанных с шаблонами алгоритмов их заполнения в рамках единого модуля или совокупности модулей на усмотрение разработчика, интерфейс доступа к шаблонам и алгоритмам. **Средства генерации шаблонов технических решений** рекомендуется реализовывать как модули на языке Python, хранимые в составе информации о типах или экземплярах архитектурных моделей в рамках сервиса информации. **Окончательное решение** по особенностям архитектуры, использованию технических средств, степени разнообразию функциональных возможностей необходимо принять и задокументировать **по итогам прототипирования** сервиса.

**7.2 Адаптер интеграции.** Рекомендуется реализовывать с использованием языка Python по причине его универсальности и доступности (в т.ч. согласно требованию 3.1.6 - кадровые причины). Рекомендуется реализовывать как совокупность библиотек для непосредственной работы с поддерживаемыми сервисом инструментами генерации и интерфейса интеграции с данными библиотеками. В процессе и по итогам прототипирования разработать, описать и задокументировать архитектуру и спецификацию (состав методов) интерфейса. **Запрещается** вносить в адаптер интеграции зависимости от конкретных инструментов реализации, пользовательских и внешних интерфейсов.

**7.2 Пользовательский интерфейс.** Пользовательский интерфейс рекомендуется разрабатывать посредством любого подходящего инструмента разработки веб-интерфейс, в т.ч. в целях возможности **удаленного доступа к функциональности сервиса. Требуется** использовать то же средство разработки, которое используется для создания интерфейса сервиса информации.

**7.3 Внешний интерфейс.** Рекомендуется реализовывать с использованием языка Python по причине его универсальности и доступности (в т.ч. согласно требованию 3.1.6 - кадровые причины). В процессе и по итогам прототипирования разработать, описать и задокументировать спецификацию (состав методов) интерфейса.

**7.4 Механизм интеграции.** В рамках прототипирования рекомендуется создание инструмента проектирования и архитектурного анализа как монолитного сервиса, в связи с чем необходимость в разработке выделенного механизма интеграции отсутствует - его роль играет среда разработки. В случае принятия решения о микросервисной реализации инструмента проектирования и архитектурного анализа по итогам прототипирования и тестовой эксплуатации потребуется отдельное проектирование механизма интеграции

1. **Заключение**

Исходя из описанного в документе можно сделать следующие выводы:

* В целях успешной эксплуатации и (возможно) тиражирования сервис анализа должен соответствовать ряду функциональных, технических и бизнес-требований (см. раздел 3)
* В ходе исследований не выявлено существующих инструментов и технических средств, частично соответствующих выдвинутым требованиям. (см. раздел 4)
* Возможно несколько вариантов создания инструмента, в достаточной мере соответствующего предъявляемым требованиям, включая как монолитные, так и гибкие решения с возможностью использования различных инструментов анализа с возможностью хранения как универсальных (в составе инструмента генерации), так и универсализированных средств (в составе сервиса информации в связке с типами и экземплярами архитектурных моделей) генерации шаблонов технических решений либо комбинированного хранения с использованием обеих возможностей. Целесообразной признана разработка сервиса с выделенными интерфейсами, с внешним хранением правил генерации шаблонов технических решений в целях возможности использования различных инструментов генерации, средств генерации шаблонов технических решений при минимально возможных затратах на разработку такой функциональности**.** (см. раздел 5)
* В состав сервиса должны входить следующие механизмы - инструмент генерации в составе механизма генерации, коллекции средств генерации документации, внешнего интерфейс, адаптер интеграции, внешний и пользовательский интерфейсы (см. раздел 6)
* В целях реализации сервиса рекомендуется использование определенных технологий и технических средств. Окончательное решение по их использованию, а также по окончательному варианту целевой архитектуры сервиса необходимо принять и задокументировать по итогам прототипирования (см. раздел 7)