

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на выполнение работ по комплексной оптимизации программного обеспечения

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Наименование работ: Комплексная оптимизация программного обеспечения, включающая оптимизацию базы данных, рефакторинг модуля электронных медицинских карт, оптимизацию интеграционного слоя с внешними государственными системами, а также комплексный аудит производительности серверной и клиентской частей системы.

1.2. Заказчик: ТОО Антис-Мед, далее — «Заказчик».

1.3. Исполнитель: Физическое или юридическое лицо, отвечающее требованиям настоящего технологического задания, далее — «Исполнитель».

1.4. Место выполнения работ: Все работы выполняются исключительно на стороне Заказчика, с использованием инфраструктуры, серверного оборудования и рабочих мест, предоставленных Заказчиком. Удалённый доступ к системам Заказчика, вынос данных за пределы контура информационной безопасности организации, а также выполнение работ с использованием личных или сторонних вычислительных ресурсов — категорически запрещены.

2. ТРЕБОВАНИЯ К ИСПОЛНИТЕЛЮ

2.1. Гражданство. Исполнитель (в случае физического лица) либо все сотрудники, непосредственно привлекаемые к выполнению работ (в случае юридического лица), обязаны являться гражданами Республики Казахстан. Документальное подтверждение гражданства (копия удостоверения личности гражданина РК или паспорта гражданина РК) предоставляется Заказчику до начала выполнения работ. Привлечение к работам лиц без гражданства РК или граждан иностранных государств не допускается.

2.2. Квалификационные требования. Исполнитель обязан подтвердить наличие следующих компетенций:

- Опыт работы с СУБД Microsoft SQL Server или PostgreSQL не менее 5 (пяти) лет, включая опыт оптимизации запросов, построения индексов, анализа планов выполнения (execution plan);
- Подтверждённый опыт работы с медицинскими информационными системами не менее 3 (трёх) лет;
- Знание архитектуры клиент-серверных приложений, принципов многоуровневой (N-tier) архитектуры;
- Опыт профилирования производительности серверных приложений, работы с инструментами нагрузочного тестирования;
- Знание интеграционных протоколов SOAP и REST, опыт интеграции с государственными информационными системами Республики Казахстан (ФСМС, ЦОН, МЗ РК);
- Опыт написания unit-тестов и интеграционных тестов для серверных приложений;
- Навыки работы с системами управления версиями (Git или аналоги).

2.3. Опыт и портфолио. Исполнитель обязан предоставить:

- Не менее 2 (двух) подтверждённых кейсов по оптимизации производительности информационных систем масштаба предприятия с измеримыми результатами (до/после);
- Рекомендательные письма или контакты предыдущих заказчиков для верификации опыта.

2.4. Обязательства по конфиденциальности. До начала работ Исполнитель подписывает Соглашение о неразглашении (NDA) в отношении персональных данных пациентов, медицинских сведений, а также технической документации и исходного кода программного обеспечения. Нарушение режима конфиденциальности влечёт ответственность в соответствии с законодательством Республики Казахстан.

3. ПРЕДМЕТ И ЦЕЛИ РАБОТ

3.1. Цель работ — повышение производительности, стабильности и надёжности системы путём комплексного технического аудита и оптимизации всех слоёв системы: базы данных, серверной бизнес-логики, модуля электронных медицинских карт, интеграционного слоя и клиентской части.

3.2. Ожидаемые результаты в измеримых показателях:

- Сокращение времени выполнения критически медленных SQL-запросов не менее чем на 60%;
- Сокращение времени открытия и сохранения электронной медицинской карты (ЭМК) пациента не менее чем на 40%;
- Сокращение количества ошибок и таймаутов при интеграционных обменах с внешними системами не менее чем на 70%;
- Стабильная работа системы при одновременной нагрузке не менее 200 активных пользователей без деградации производительности;
- Сокращение времени формирования и печати стандартных медицинских документов (направлений, выписок, справок) не менее чем на 35%.

4. СОСТАВ И ОПИСАНИЕ РАБОТ

4.1. Блок I. Аудит и оптимизация базы данных

4.1.1. Комплексный аудит базы данных:

- Инвентаризация всех таблиц, представлений (view), хранимых процедур, триггеров и индексов в БД;
- Анализ структуры схемы данных на предмет избыточности, нарушений нормализации, наличия «мёртвых» объектов (неиспользуемые таблицы, процедуры, индексы);
- Сбор и анализ статистики выполнения запросов (DMV-анализ для MS SQL Server / pg_stat_statements для PostgreSQL) за период не менее 30 дней до начала работ.

4.1.2. Оптимизация запросов и индексов:

- Выявление и детальный анализ не менее 20 наиболее ресурсоёмких SQL-запросов с использованием планов выполнения;
- Переписывание неэффективных запросов с устранением проблем типа: N+1, Cartesian product, отсутствие предикатов, implicit type conversion;
- Проектирование и создание недостающих индексов, удаление избыточных и дублирующих индексов;
- Оптимизация составных и покрывающих (covering) индексов для критических запросов выборки данных пациентов.

4.1.3. Оптимизация хранимых процедур и триггеров:

- Рефакторинг хранимых процедур с устранением курсорных итераций там, где возможно применение set-based операций;
- Проверка и оптимизация триггеров на предмет избыточных блокировок и каскадных операций;
- Внедрение механизма параметризации запросов для предотвращения повторной компиляции планов.

4.1.4. Настройка конфигурации СУБД:

- Настройка параметров буферного пула, параллелизма (MAXDOP), параметров автообслуживания (autovacuum/auto update statistics);
- Настройка и оптимизация пула соединений (connection pool);
- Разработка регламента обслуживания БД (перестройка индексов, обновление статистики, архивирование журналов транзакций).

4.2. Блок II. Рефакторинг и оптимизация модуля ЭМК

4.2.1. Анализ текущей архитектуры модуля ЭМК:

- Изучение и документирование текущей архитектуры модуля: схемы потоков данных, зависимостей компонентов, точек интеграции с другими модулями системы;

- Профилирование серверных процессов при выполнении типовых операций: открытие карты пациента, сохранение осмотра, формирование документов;
- Выявление узких мест (bottleneck) в бизнес-логике, межмодульных вызовах и операциях ввода-вывода.

4.2.2. Оптимизация алгоритмов загрузки данных:

- Внедрение постраничной (pagination) и ленивой (lazy loading) загрузки данных пациента вместо полной загрузки всего массива при открытии карты;
- Оптимизация алгоритмов сериализации/десериализации медицинских данных;
- Внедрение кэширования часто запрашиваемых справочных данных (МКБ-10, справочник медикаментов, шаблоны документов) на уровне приложения.

4.2.3. Асинхронная обработка тяжёлых операций:

- Перевод ресурсоёмких операций (формирование сложных отчётов, массовая обработка документов, отправка уведомлений) в асинхронный режим с использованием очередей задач;
- Внедрение механизма фоновой обработки с индикацией прогресса для пользователя;
- Устранение блокирующих синхронных вызовов во всех интерактивных потоках пользовательских операций.

4.2.4. Оптимизация формирования и печати документов:

- Профилирование и оптимизация механизма генерации медицинских документов (направления, выписки, справки, рецепты);
- Внедрение шаблонного кэширования для печатных форм, исключение повторной компиляции шаблонов при каждом вызове;
- Оптимизация операций работы с файловой системой при сохранении и извлечении прикрепленных документов.

4.2.5. Тестирование изменённых компонентов:

- Написание unit-тестов для всех оптимизированных методов бизнес-логики;
- Написание интеграционных тестов для проверки корректности работы модуля ЭМК после рефакторинга;
- Проведение регрессионного тестирования для исключения деградации функциональности.

4.3. Блок III. Оптимизация интеграционного слоя

4.3.1. Аудит текущих интеграций:

- Инвентаризация всех действующих интеграций с внешними системами: ФСМС (Фонд социального медицинского страхования), портал электронного правительства (ЭЦП/ПЭП), ЦОН, регистры МЗ РК, РПГУ и иные;
- Анализ журналов интеграционных обменов за период не менее 60 дней: частота ошибок, типы ошибок, среднее время отклика, объём передаваемых данных;
- Составление карты интеграционных потоков с указанием критичности каждого канала.

4.3.2. Оптимизация механизмов взаимодействия:

- Внедрение или оптимизация механизма очередей сообщений для асинхронных интеграционных обменов;
- Реализация надёжного механизма повторных попыток (retry logic) с экспоненциальной задержкой и ограничением числа попыток;
- Внедрение механизма circuit breaker для предотвращения каскадных сбоев при недоступности внешних систем;
- Оптимизация размера и формата передаваемых пакетов данных, исключение избыточных полей.

4.3.3. Кэширование справочных данных:

- Внедрение локального кэша для справочников, получаемых из внешних систем (справочник организаций, коды МКБ, перечни ФСМС);
- Разработка политики инвалидации кэша с учётом периодичности обновления внешних справочников;
- Исключение избыточных обращений к внешним системам при каждом пользовательском запросе.

4.3.4. Обработка ошибок и логирование:

- Внедрение единого структурированного журнала (structured logging) всех интеграционных операций с указанием: тип операции, внешняя система, статус, время выполнения, идентификатор транзакции;

- Разработка механизма алертинга при превышении порогов ошибок или времени отклика;
- Реализация механизма «мёртвых писем» (dead letter queue) для сообщений, не поддающихся обработке.

4.3.5. Мониторинг интеграций в реальном времени:

- Разработка и внедрение панели мониторинга (dashboard) состояния всех интеграционных каналов с отображением: статус соединения, количество транзакций за период, частота ошибок, среднее время отклика;

- Панель должна быть доступна уполномоченным сотрудникам ИТ-службы Заказчика через веб-интерфейс.

4.4. Блок IV. Комплексный аудит производительности и инфраструктуры

4.4.1. Профилирование серверных ресурсов:

- Анализ потребления CPU, RAM, дисковой подсистемы (I/O) и сетевого трафика серверами в рабочее и пиковое время;

- Выявление процессов и операций, вызывающих пиковую нагрузку на ресурсы;

- Разработка рекомендаций по конфигурации серверного оборудования.

4.4.2. Нагрузочное тестирование:

- Разработка сценариев нагрузочного тестирования, имитирующих типовую рабочую нагрузку (запись пациентов, заполнение ЭМК, формирование документов, интеграционные обмены) при одновременной работе не менее 200 пользователей;

- Проведение нагрузочного тестирования системы до начала оптимизации и после завершения каждого блока работ с фиксацией метрик;

- Выявление и устранение узких мест, обнаруженных в ходе нагрузочного тестирования.

4.4.3. Оптимизация клиентской части:

- Анализ времени загрузки и отклика интерфейса системы в браузере / клиентском приложении;

- Выявление и устранение избыточных запросов к серверу, двойной загрузки данных, блокирующего рендеринга;

- Оптимизация объёма передаваемых данных между клиентом и сервером (сжатие, минификация, исключение избыточных полей).

5. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ И ЭТАПЫ

№	Наименование этапа	Срок	Результат
1	Предварительный аудит и сбор метрик производительности	2 недели	Отчёт об аудите с описанием выявленных проблем и приоритетов
2	Оптимизация базы данных (Блок I)	3 недели	Оптимизированные запросы, индексы, отчёт о результатах
3	Рефакторинг модуля ЭМК (Блок II)	4 недели	Оптимизированный код, тесты, протокол тестирования
4	Оптимизация интеграционного слоя (Блок III)	3 недели	Оптимизированные интеграции, dashboard мониторинга
5	Комплексный аудит инфраструктуры и нагрузочное тестирование (Блок IV)	2 недели	Отчёт о нагрузочном тестировании, финальные метрики
6	Финальная приёмка, документирование, передача знаний	1 неделя	Техническая документация, обучение ИТ-персонала

Общий срок выполнения работ: не более 15 (пятнадцати) недель с даты подписания договора.

6. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ РАБОТ

6.1. Обязательная документация, передаваемая Заказчику по завершении работ:

- Отчёт о предварительном аудите производительности с описанием исходного состояния системы и перечнем выявленных проблем;
- Технический отчёт по оптимизации базы данных: перечень изменённых объектов БД, описание применённых решений, сравнительные метрики до/после;
- Технический отчёт по рефакторингу модуля ЭМК: описание архитектурных изменений, перечень оптимизированных компонентов, результаты тестирования;
- Технический отчёт по оптимизации интеграционного слоя: карта интеграций, описание изменений, статистика ошибок до/после;
- Итоговый отчёт о нагрузочном тестировании с результатами замеров производительности до и после оптимизации;
- Руководство по эксплуатации для IT-персонала Заказчика, включающее описание изменённых компонентов, регламент обслуживания БД, инструкцию по работе с панелью мониторинга интеграций;
- Полный исходный код всех изменённых и созданных компонентов, оформленный в системе управления версиями Заказчика с комментариями на русском языке.

6.2. Требования к качеству кода:

- Все изменения в исходном коде должны сопровождаться комментариями на русском языке;
- Покрываемость unit-тестами новых и изменённых методов бизнес-логики — не менее 70%;
- Код должен соответствовать действующим кодстайл-соглашениям, принятым в проекте;
- Все изменения фиксируются в системе контроля версий с описательными commit-сообщениями.

6.3. Требования к передаче знаний:

- Проведение не менее 2 (двух) технических семинаров для IT-персонала Заказчика по результатам выполненных работ;
- Консультационная поддержка IT-персонала Заказчика в течение 30 (тридцати) дней после подписания акта приёмки.

7. ОГРАНИЧЕНИЯ И ОСОБЫЕ УСЛОВИЯ

7.1. Все работы по оптимизации, затрагивающие production-среду, выполняются исключительно в согласованные с Заказчиком технологические окна (в нерабочее время медицинской организации) с обязательным предварительным резервным копированием БД и кода.

7.2. Исполнитель не вправе самостоятельно вносить изменения в production-среду без письменного согласования с ответственным лицом Заказчика.

7.3. Все работы по тестированию выполняются в тестовой (dev/staging) среде Заказчика, идентичной production по структуре данных.

7.4. Исполнителю запрещается: копировать, передавать или хранить персональные данные пациентов и иные сведения, составляющие врачебную тайну, за пределами информационного контура Заказчика.

7.5. Исполнитель несёт полную материальную ответственность за ущерб, причинённый Заказчику в результате ненадлежащего выполнения работ, повлёкшего нарушение работоспособности программного обеспечения.

7.6. По итогам работ Исполнитель не сохраняет никаких прав на результаты интеллектуальной деятельности, созданные в рамках настоящего ТЗ. Все права на изменённый и созданный код переходят к Заказчику.

8.1. ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЁТНОСТИ О ПРОДЕЛАННОЙ РАБОТЕ

8.1.1. Общие требования к отчётности.

Исполнитель обязан вести полную и прозрачную отчётность о ходе выполнения работ на протяжении всего периода действия договора. Отчётность предоставляется Заказчику в письменном

виде по завершении каждого этапа, а также еженедельно в виде промежуточных отчётов о текущем статусе работ.

8.1.2. Структура поэтапного отчёта.

По завершении каждого этапа (см. раздел 5) Исполнитель предоставляет Заказчику подробный поэтапный отчёт, который должен содержать следующие обязательные разделы:

- Описание выполненных действий — перечень конкретных технических действий, выполненных в рамках этапа, с указанием последовательности их проведения, применённых методов и инструментов;
- Перечень изменённых объектов — полный список файлов исходного кода, объектов базы данных (таблицы, индексы, хранимые процедуры, триггеры), конфигурационных файлов и иных артефактов, затронутых в ходе выполнения этапа, с указанием характера изменений (создан / изменён / удалён);
- Обоснование принятых решений — для каждого значимого технического решения Исполнитель обязан указать: выявленную проблему, рассмотренные варианты решения, обоснование выбора применённого подхода;
- Сравнительные метрики производительности — замеры ключевых показателей до и после выполнения работ в рамках этапа (время выполнения запросов, время отклика модулей, частота ошибок и иные релевантные метрики), оформленные в виде таблицы;
- Результаты тестирования — протокол проведённых тестов с указанием: наименование теста, цель, входные данные, ожидаемый результат, фактический результат, статус (пройден / не пройден);
- Выявленные риски и отклонения — описание любых отклонений от первоначального плана работ, возникших технических рисков или ограничений, а также предложенных мер по их устранению;
- План работ на следующий этап — перечень запланированных действий на следующий этап с указанием ожидаемых сроков и ответственных лиц.

8.1.3. Еженедельный промежуточный отчёт.

Еженедельно, не позднее последнего рабочего дня каждой недели, Исполнитель предоставляет Заказчику краткий промежуточный отчёт, содержащий:

- перечень действий, выполненных за истекшую неделю, с кратким описанием каждого;
- процент готовности текущего этапа;
- перечень действий, запланированных на следующую неделю;
- перечень вопросов и блокеров, требующих решения со стороны Заказчика.

8.1.4. Форма и порядок предоставления отчётов.

Все отчёты предоставляются Заказчику в электронном виде в формате .docx или .pdf, а также направляются на согласованный электронный адрес ответственного лица Заказчика. Поэтапные отчёты подписываются Исполнителем и являются неотъемлемым приложением к соответствующему Акту приёмки-сдачи этапа. Без предоставления отчёта надлежащей формы Акт приёмки-сдачи этапа не подписывается и оплата за этап не производится.

8.1.5. Хранение отчётной документации.

Все отчёты хранятся Заказчиком в течение не менее 3 (трёх) лет с даты подписания итогового Акта приёмки-сдачи работ и могут быть использованы в качестве доказательной базы в случае возникновения спорных ситуаций. Итоговая приёмка всего комплекса работ производится после успешного завершения всех шести этапов и подтверждения достижения всех показателей п. 3.2.

9. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ СОИСКАТЕЛЕЙ

Если вы ознакомились с настоящим Технологическим заданием в полном объёме и соответствуете указанным требованиям, просим направить ваше резюме на электронный адрес: sales@antis.kz

В теме письма обязательно укажите пометку: «Астана Хаб»

Мы рассмотрим ваше резюме в течение **7 (семи) рабочих дней** с момента получения и предоставим ответ.

Резюме, поступившие без указания темы письма, либо не соответствующие требованиям настоящего ТЗ, рассматриваться не будут.