

Тестовое исследование: Оценка влияния диапазона видимости на производительность системы и пользовательский опыт

Last generated: October 17, 2025



Таблица содержания

- **Тестовое исследование**
 - Введение0
 - Методы и результаты тестирования0
 - Выводы и основные заключения0

Введение

Проблемы с производительностью могут быть неуловимыми, но хорошим местом для начала поиска областей для улучшения является веб-карта. По умолчанию слои веб-карт отображаются во всех масштабах. Однако для большинства типов информации существуют масштабы, при которых плотность данных становится слишком высокой, чтобы с ней работать. Кроме того, уменьшение масштаба и отображение всех этих данных во все более мелких масштабах может создать значительную нагрузку на ресурсы системы ArcGIS и в конечном итоге привести к медленному отклику карт и приложений и ухудшению качества взаимодействия с пользователем.

Целью данного тестового исследования является количественная оценка влияния настроек диапазона видимости на производительность системы и удобство работы пользователей. Чтобы получить значимые результаты, в этом тестовом исследовании были протестированы реальные рабочие процессы в [системе управления сетевой информацией](#), размещенной в облачной инфраструктуре Amazon Web Services (AWS) с использованием экземпляров AWS EC2. Результаты нагрузочных тестов и взаимодействия с пользователем системы с плохо настроенными картами сравниваются с идентичной системой с оптимизированными конфигурациями карт для оценки влияния на производительность и использование системы.

Примечание:

Данное тестовое исследование не предназначено для того, чтобы рекомендовать конкретный диапазон видимости для каких-либо конкретных слоев. Скорее, оно показывает, что правильное использование диапазонов видимости является простым и недорогим способом повышения производительности и удобства работы пользователей.

- Узнайте больше [о тестовых исследованиях](#).

Рабочие процессы

Чтобы тестовое исследование дало достоверные результаты, рабочие процессы должны отражать реальный пользовательский опыт и фактические шаги, которые пользователи предпримут при взаимодействии с системой. Рабочие процессы, использованные в этом тестовом исследовании, представляют собой некоторые из основных действий, необходимых для обслуживания уже построенной электросети и доступа к ней.

Содержание рабочих процессов определялось на основе мнения специалистов и отзывов клиентов Esri с целью выявления конкретных шагов, последовательности и типов действий, включенных в каждый рабочий процесс. Следующие ключевые рабочие процессы были запущены вручную в системе под нагрузкой для учета пользовательского опыта и общей производительности:

1. Создание нового сервиса с существующим объектом – предоставление сервиса от существующего трансформатора
2. Создание нового сервиса из нового объекта – предоставление сервиса с новым столбом и трансформатором
3. Обновление оборудования – перемещение оборудования или обновление атрибутов
4. Управление нагрузкой — перенаправление нагрузки с одной цепи на другую
5. Управление фазами — перенос сервиса на другую фазу
6. Электрическая трассировка – защитная трассировка вверх по течению и клиентская трассировка вниз по течению
7. Просмотр оборудования – поиск и просмотр оборудования и атрибутов
8. Суммирование активов — выявление «грязных» фидеров, подсчет новых объектов

Вы можете узнать больше об этих рабочих процессах в связанном [тестовом исследовании](#) системы.

Программное обеспечение

Возможности системы предоставляются с помощью следующего программного обеспечения, развернутого и протестированного в рамках данного тестового исследования в перечисленных версиях со всеми доступными исправлениями:

- [ArcGIS Pro 3.3](#) (новейшая версия [здесь](#))
- [ArcGIS Enterprise 11.3](#) (новейшая версия [здесь](#))
- [ArcGIS FieldMaps 24.2.2](#)
- [ArcGIS License Manager 2024.0](#) (новейшая версия [здесь](#))
- [ArcGIS Monitor 2023](#) (новейшая версия [здесь](#))
- [ArcGIS Online](#)

- PostgreSQL v14.6

Методы и результаты тестирования

Тестирование вручную в сочетании с автоматизированным нагрузочным тестированием было проведено для изучения того, как неправильная конфигурация экстента карты и диапазона видимости слоя повлияет на производительность рабочего процесса редактирования и просмотра и взаимодействие с пользователем. Экземпляры настольных компьютеров, а также ArcGIS Pro и веб-приложения отслеживались, поскольку рабочие процессы выполнялись под нагрузкой.

Тестирование по сценарию было выполнено для моделирования шагов, которые предпримет редактор при выполнении определенных рабочих процессов. По завершении тестирования были собраны и проанализированы результаты, чтобы сравнить использование настольных компьютеров и эффективность работы конечных пользователей с различными конфигурациями аппаратного обеспечения.

Методы тестирования

Чтобы проверить влияние, которое экстенды карты и диапазоны видимости слоев могут оказывать на производительность и удобство работы пользователя, было внесено несколько изменений в хорошо настроенные карты, которые ранее были протестированы и подтвердили хорошую производительность и удобство работы пользователей:

- Веб-карта Dashboard (используется для рабочего процесса просмотра активов): видимость “electric layer” была изменена с уровня района на уровень округа, а экстент карты по умолчанию был изменен с района на округа.
- Веб-приложение Experience Builder (используется для рабочего процесса суммирования активов): видимость слоя электрической линии и экстент карты по умолчанию обновлены с теми же настройками, что указаны выше.
- Карта проекта ArcGIS Pro (используется для редактирования рабочих процессов): удалены диапазоны видимости слоя «medium voltage conductor» внутри составного слоя электрической линии, а экстент карты по умолчанию был установлен на 1:500 000.

Эти изменения были выбраны для того, чтобы оценить влияние конфигураций экстента карты и видимости слоев на различные виды базовых рабочих процессов управления информацией в сетях электроснабжения. Сервис Utility Network, доступный только для чтения и используемый

для рабочих процессов Viewer, работает на хост-сервере, тогда как рабочие процессы редактирования используют сервис UN, размещенный на GIS Server. Таким образом, влияние плохо настроенной видимости слоев и экстенгов карты на рабочие процессы редактирования и просмотра можно увидеть на экземпляре соответствующего компонента системы.

Инструменты тестирования производительности

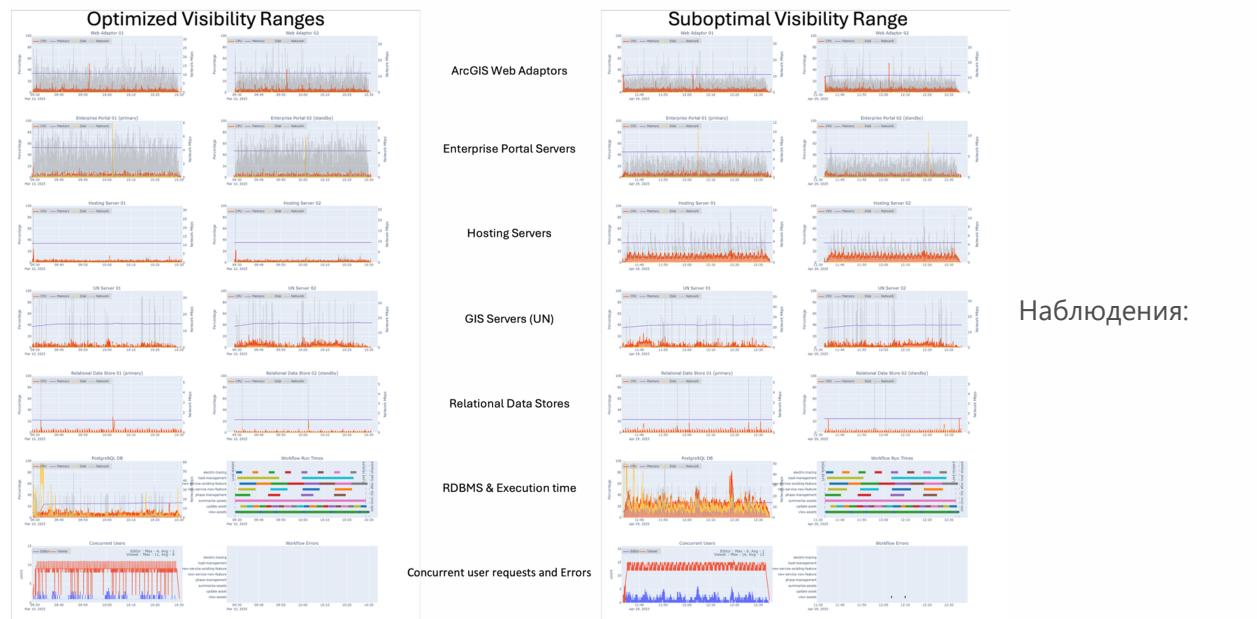
Поскольку ArcGIS является многоуровневой системой, тесты производительности проводились на уровнях клиента, сервиса и хранилища данных, а также на самой базовой инфраструктуре. В этом тестовом исследовании [JMeter](#) использовался для моделирования рабочих процессов пользователя и измерения производительности системы при различных нагрузках. Запросы ArcGIS Pro записывались, а затем воспроизводились для моделирования нагрузки в дополнение к ручным рабочим процессам, которые выполнялись для оценки взаимодействия с конечными пользователями.

Для мониторинга использования ресурсов различными компонентами также использовались Windows Performance Monitor и ArcGIS Monitor. Дополнительные сведения см. в разделе [инструменты для тестирования производительности](#).

Результаты тестирования

Система была протестирована в трех сценариях, чтобы понять, как плохая конфигурация карты влияет на производительность и удобство работы пользователей при различных нагрузках. Для каждого сценария нагрузки можно сравнить воздействие относительно идентичной системы с оптимизированными диапазонами видимости (слева). В общих чертах результаты тестов показывают, что карты даже с одной или двумя неподходящими конфигурациями видимости слоев и экстенга карты могут значительно повлиять на использование системы и удобство работы пользователей, особенно при высоких нагрузках.

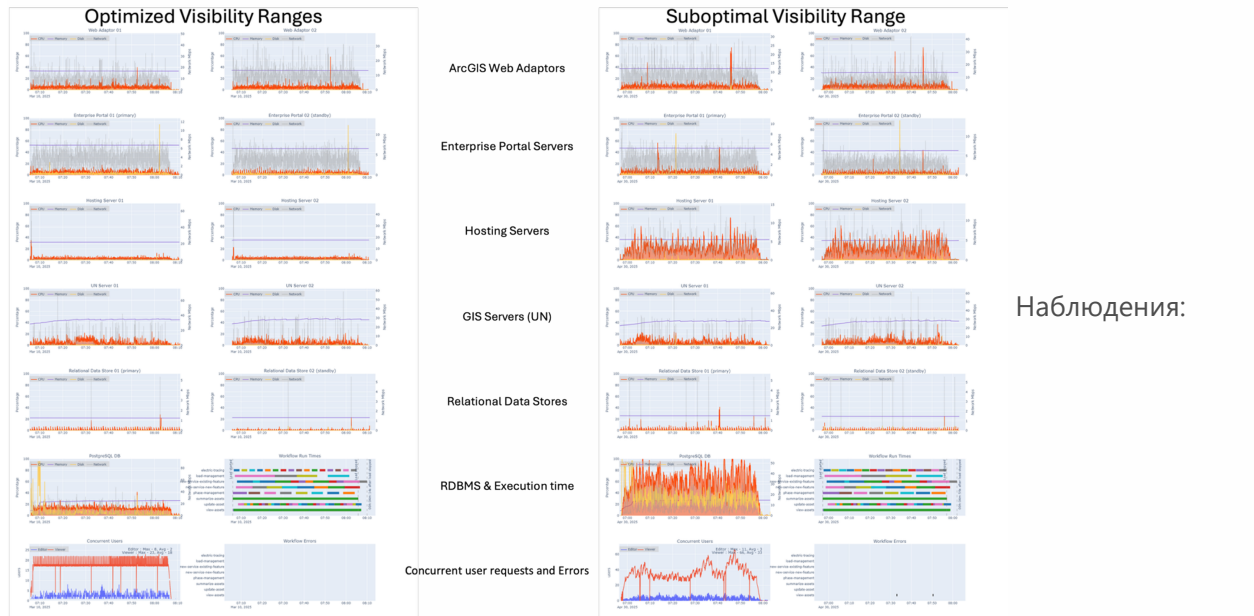
Сценарий тестирования: 2-кратная проектная нагрузка



Наблюдения:

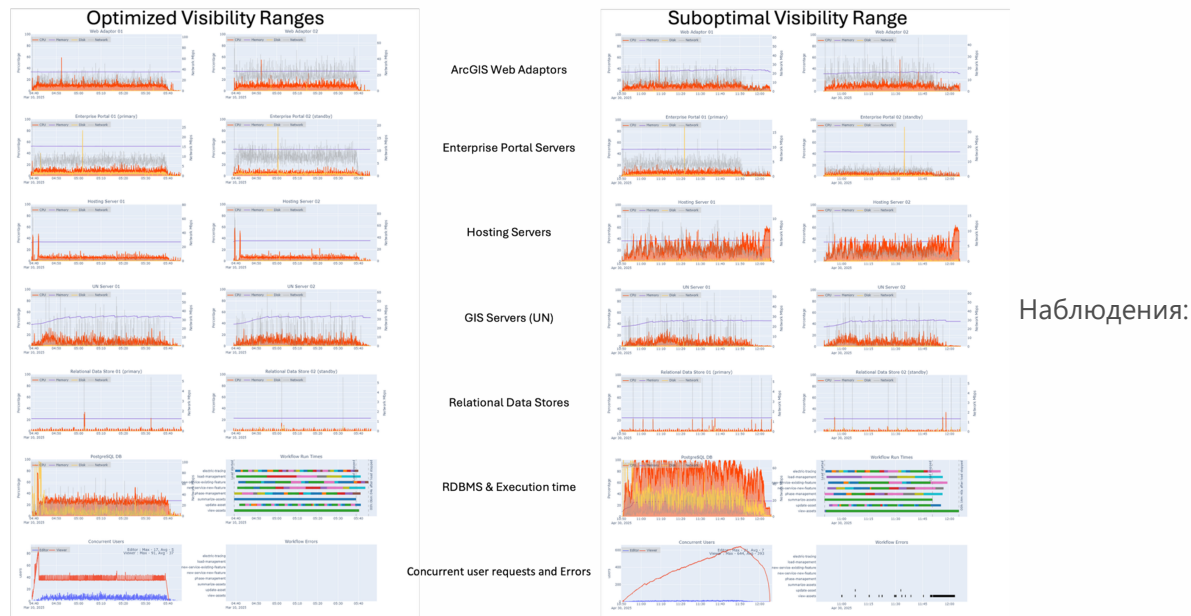
- В целом, приемлемое использование всех компонентов системы, но с удвоенной загрузкой базы данных, Utility Network (UN) и экземпляров хост-сервера по сравнению с оптимизированной системой
- Хост-серверы и UN-серверы демонстрируют пики загрузки CPU на протяжении всего цикла работы
- Время ожидания сервиса и использование ArcSOC остаются в пределах допустимых пороговых значений

Сценарий тестирования: 4-кратная проектная нагрузка



- Хост-сервер и база данных демонстрируют значительное использование ресурсов на протяжении всего теста, причем примерно в четыре раза больше по сравнению с оптимизированной системой
- Экземпляр PostgreSQL показывает более чем на 200% повышенное использование ресурсов по сравнению с 2-кратной проектной нагрузкой
- Время ожидания сервиса продолжает увеличиваться
- Большинство ArcSOC на хост-сервере заняты на протяжении всего периода работы, а в некоторых случаях наблюдаются пики
- ArcSOC на UN-сервере демонстрируют линейный и постепенный рост, меньшее влияние по сравнению с хост-сервером

Сценарий тестирования: 8-кратная проектная нагрузка (оптимизированная) по сравнению с 6-кратной нагрузкой (субоптимальной)



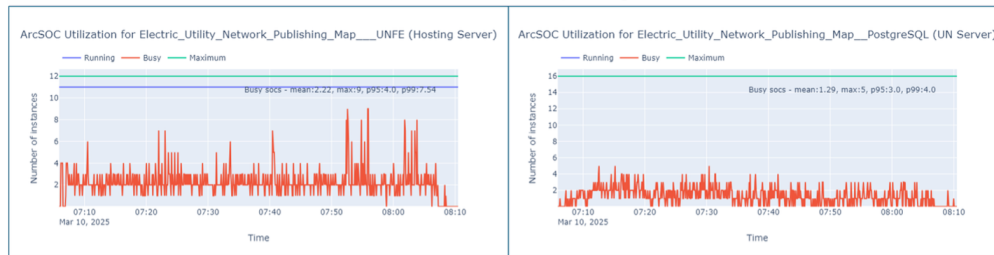
- Субоптимальная конфигурация показывает общую низкую производительность с неприемлемым временем ожидания сервиса, особенно для рабочих нагрузок вьюера, выполняемых на хост-сервере
- В субоптимальной конфигурации хост-серверы демонстрируют примерно в четыре раза большее использование при 6-кратной проектной нагрузке, даже в сравнении с 8-кратной проектной нагрузкой на оптимизированную систему
- Экземпляр PostgreSQL достигает своего порогового значения при 6-кратной проектной нагрузке при субоптимальной конфигурации, что более чем в два раза превышает использование оптимизированной системы при 8-кратной проектной нагрузке
- Большинство ArcSOC на хост-сервере достигают максимальных пороговых значений при субоптимальной конфигурации – наблюдается необычное поведение, возникающее в результате того, что сервер занят и не может получить значения использования SOC
- ArcSOC на UN-сервере (редакторы) демонстрируют линейное и постепенное увеличение, меньшее влияние по сравнению с хост-сервером

Сравнение использования ArcSOC

Увеличение использования [ArcSOC](#) часто приводит к росту времени ожидания сервиса, что в конечном итоге влияет на способность пользователей эффективно выполнять свою работу.

Использование ArcSOC отслеживалось во всех сценариях нагрузки. В каждом тесте использование ArcSOC было заметно выше по сравнению с системой с оптимизированными картами. На приведенных ниже графиках показана значительная разница при 4-кратной проектной нагрузке. По сравнению с оптимизированной системой, загрузка ArcSOC на хост-сервере увеличивается примерно в 3-4 раза, а на UN-сервере примерно в два раза.

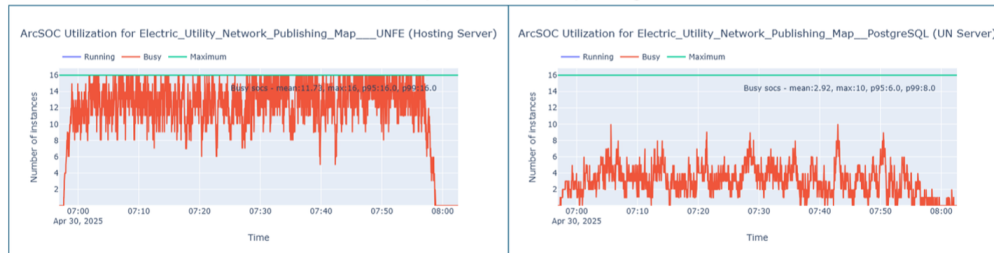
Optimized Visibility Ranges



ArcGIS Enterprise GIS Server (hosting)

ArcGIS GIS Server (editing)

Suboptimal Visibility Range

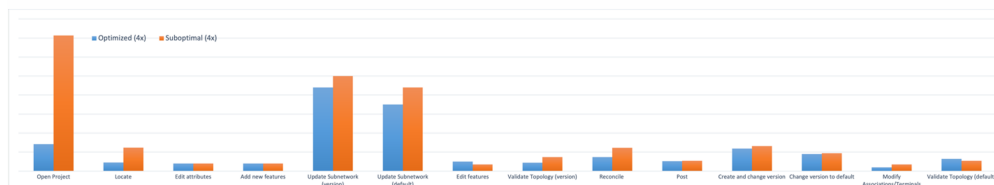


ArcGIS Enterprise GIS Server (hosting)

ArcGIS GIS Server (editing)

Взаимодействие с пользователем

Чтобы оценить взаимодействие с пользователем, были зафиксированы длительности этапов рабочего процесса. Когда выполнение рабочих процессов занимает у пользователей больше времени, это сигнализирует о том, что система медленнее реагирует на их запросы. На приведенной ниже диаграмме показано среднее время, затраченное пользователями на выполнение определенного шага в рамках рабочего процесса как в оптимизированных, так и в субоптимально настроенных системах.



Во всех рабочих процессах, кроме управления нагрузкой, наблюдается измеренное увеличение общего времени рабочего процесса при увеличении нагрузки. При 6-кратной проектной нагрузке рабочий процесс просмотра ресурсов занимает примерно в пятнадцать раз больше

времени по сравнению с 2-кратной. Этап входа в систему и открытия проекта в рабочих процессах обновления активов и электрооборудования занимает больше всего времени, причем их продолжительность заметно увеличивается по мере роста нагрузки на систему. Кроме того, этапы определения местоположения, масштабирования до устройства и нисходящей трассировки имеют экспоненциальный скачок продолжительности при 6-кратной проектной нагрузке по сравнению с 4-кратной.

Выводы и основные заключения

Данное тестовое исследование не предназначено для того, чтобы рекомендовать конкретный диапазон видимости слоя или экстенд карты. Скорее, оно показывает, что настройка подходящих диапазонов видимости является простым и недорогим способом значительного повышения производительности и удобства работы пользователей.

Несмотря на то, что в этом тестовом исследовании использовались рабочие процессы в электроэнергетике, необходимость в правильной настройке карты существует во всех отраслях и рабочих процессах. Правильная настройка карт имеет решающее значение для обеспечения надлежащего взаимодействия с пользователем, улучшения рабочего процесса и эффективности работы пользователей, а также для повышения общей окупаемости инвестиций в вашу систему ArcGIS.

Поэтому каждая организация должна регулярно проверять конфигурации своих карт (особенно если пользователи сообщают о низкой производительности), чтобы убедиться, что они оптимально настроены для поддержки потребностей пользователей и сбалансированного использования ресурсов.

- Подробнее о том, как [Отображать слои в определенных масштабах](#).

Основные заключения

- Улучшение оптимальной настройки карт — это недорогой и простой способ повысить производительность системы и удобство работы конечных пользователей.
- Неправильный экстенд карты и диапазон видимости слоев даже на одном или двух слоях могут существенно повлиять на производительность системы и удобство работы пользователей.
- Применение плохо настроенных карт приводило к увеличению использования ресурсов в два-четыре раза по сравнению с системой с хорошо настроенными картами.
- Неправильная настройка экстенда карты и диапазона видимости слоев привела к значительному замедлению (от 3 до 14 раз) времени выполнения ключевых этапов рабочего процесса.

- Крайне важно регулярно отслеживать и оценивать конфигурации карт и слоев, чтобы оптимизировать использование ресурсов в соответствии с потребностями пользователей.