

УДК 004

Е.А. Пакулов

*Байкальский государственный университет,
г. Иркутск, Российская Федерация*

С.С. Ованесян

*Байкальский государственный университет,
г. Иркутск, Российская Федерация*

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ
СИСТЕМЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ «ВЫБОРЫ»**

Аннотация. В статье показана роль Государственной автоматизированной системы Российской Федерации «Выборы» в обеспечении активного избирательного права граждан. Рассмотрены предпосылки проведения реинжиниринга Государственной автоматизированной системы Российской Федерации «Выборы». Определены основные подходы к построению моделей информационной системы, обеспечивающей избирательный процесс. Авторами проведен анализ проблем, возникающих при использовании модели централизованной базы данных. Показана важность обеспечения избирательных комиссий, расположенных в труднодоступных населенных пунктах, надежными каналами связи. Предложены решения по уменьшению негативных последствий перехода к модели централизованной базы данных путем использования локального кэширования данных на стороне веб-клиента. Рассмотрен механизм локального кэширования с помощью Service Worker API. Изучены и продемонстрированы различные сценарии использования Service Worker в контексте избирательного процесса с учетом категории и важности данных. Проведена проверка используемого избирательными комиссиями программного обеспечения — браузера «Спутник» — на предмет возможности применения в нем предлагаемой концепции локального кэширования.

Ключевые слова. Государственная автоматизированная система Российской Федерации «Выборы», «Мобильный избиратель», дистанционное электронное голосование, централизованная база данных, спутниковая связь, локальное кэширование данных, Service Worker API, браузер «Спутник».

Информация о статье. Дата поступления: 17 ноября 2021 г.

E.A. Pakulov

*Baikal State University,
Irkutsk, Russian Federation*

S.S. Ovanesyan

*Baikal State University,
Irkutsk, Russian Federation*

**TOPICAL DEVELOPMENT ISSUES
THE STATE AUTOMATED SYSTEM
OF THE RUSSIAN FEDERATION «ELECTIONS»**

Abstract. The article examined the role of the State Automated System of the Russian Federation «Elections» in ensuring the active citizen participation in the

election process. We analyzed the prerequisites for the reengineering of the State Automated System of the Russian Federation «Elections». The research determined the main approaches to the construction of models of the information system that ensure the electoral process. The authors analyzed the problems that arise when using the centralized database model. The study demonstrated the importance of providing election commissions located in hard-to-reach settlements with reliable communication channels. Solutions are proposed to reduce the negative consequences of the transition to a centralized database model by using local data caching on the web client side. The mechanism of local caching using the Service Worker API is considered. Various scenarios for using the Service Worker in the context of the electoral process, taking into account the category and importance of the data, were studied and demonstrated. The study analyzed the software employed by election commissions — the Sputnik browser for the possibility of using the proposed concept of local caching in it.

Keywords. State Automated System of the Russian Federation «Elections», «Mobile Voter», remote electronic voting, centralized database, satellite communications, local data caching, Service Worker API, Sputnik browser.

Article info. Received 17 November 2021.

Введение

В рамках реализации национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» происходит широкая цифровизация избирательного процесса. Современные социально-политические вызовы предъявляют новые повышенные требования к Государственной автоматизированной системе Российской Федерации «Выборы» (далее — ГАС «Выборы»), которая должна в полной мере обеспечивать:

– возможность голосования по месту нахождения избирателя, участника референдума на выборах (референдумах) федерального, регионального и муниципального уровней, в том числе дистанционно;

– полноту, актуальность и достоверность сведений об избирателях, участниках референдума и скорость их обработки за счет взаимодействия с государственными информационными системами, централизованного сбора и обработки данных сведений;

– возможность информационного взаимодействия всех участников избирательного (референдумного) процесса с использованием имеющих юридическую силу электронных документов, а также решения избирательными комиссиями задач, не связанных с выборами и референдумом, путем разработки и внедрения цифровых сервисов;

– снижение рисков нарушения безопасности информации за счет обеспечения технологической независимости, достигаемой путем перехода к использованию программного обеспечения российского происхождения и свободно распространяемого программного обеспечения¹.

¹ О проекте Концепции создания Цифровой платформы реализации основных гарантий избирательных прав и права на участие в референдуме граждан Российской Федерации до 2022 года // Центральная избирательная комиссия Российской Федерации : офиц. сайт. 2021. URL: <http://cikrf.ru/activity/docs/vypiski-iz-protokolov/48483/> (дата обращения: 15.11.2021).

Таким образом, одним из приоритетных направлений использования информационных технологий в избирательной системе становится обеспечение доступности голосования вне зависимости от места нахождения избирателя. Это прежде всего механизм включения избирателя в список избирателей по месту нахождения («Мобильный избиратель») и дистанционное электронное голосование.

Обеспечение возможности гражданина России принять участие в голосовании не только по месту жительства, но и по месту нахождения или с помощью дистанционного электронного голосования связано с необходимостью подачи им соответствующего заявления.

Такие заявления централизованно обрабатываются на комплексе средств автоматизации (далее — КСА) Центральной избирательной комиссии Российской Федерации (далее — ЦИК) ГАС «Выборы».

При обработке проходит сверка указанной избирателем в заявлении информации со сведениями, содержащимися в базе данных (далее — БД) подсистемы «Регистр избирателей и участников референдума» ГАС «Выборы» (далее — РИУР).

Внешними источниками информации для актуализации БД РИУР являются территориальные подразделения органов регистрационного учета, военкоматов, органов исполнения наказания и других органов, которые в соответствии с регламентом обмена информацией с определенной периодичностью (один раз в месяц) предоставляют главе местной администрации сведения об избирателях для дальнейшей передачи их уполномоченному представителю избирательной комиссии субъекта Российской Федерации (далее — ИКСРФ) для внесения в БД КСА территориальной избирательной комиссии (далее — ТИК)².

Предпосылки реинжиниринга ГАС «Выборы»

ГАС «Выборы» создавалась с учетом того, что миграционные потоки населения слабые и место жительства (регистрации) избирателя является величиной относительно постоянной, а «эталонная запись» сведений об избирателе находится на уровне ТИК (рис. 1).

В соответствии с регламентными сроками сведения об избирателях передаются в вышестоящие КСА. В межвыборный период сведения передаются в вышестоящие КСА ежеквартально. Во время избирательных кампаний сроки могут сокращаться до одного раза в две недели.

² О Положении о Государственной системе регистрации (учета) избирателей, участников референдума в Российской Федерации : Постановление ЦИК России от 6 нояб. 1997 г. № 134/973-П // СПС «КонсультантПлюс».

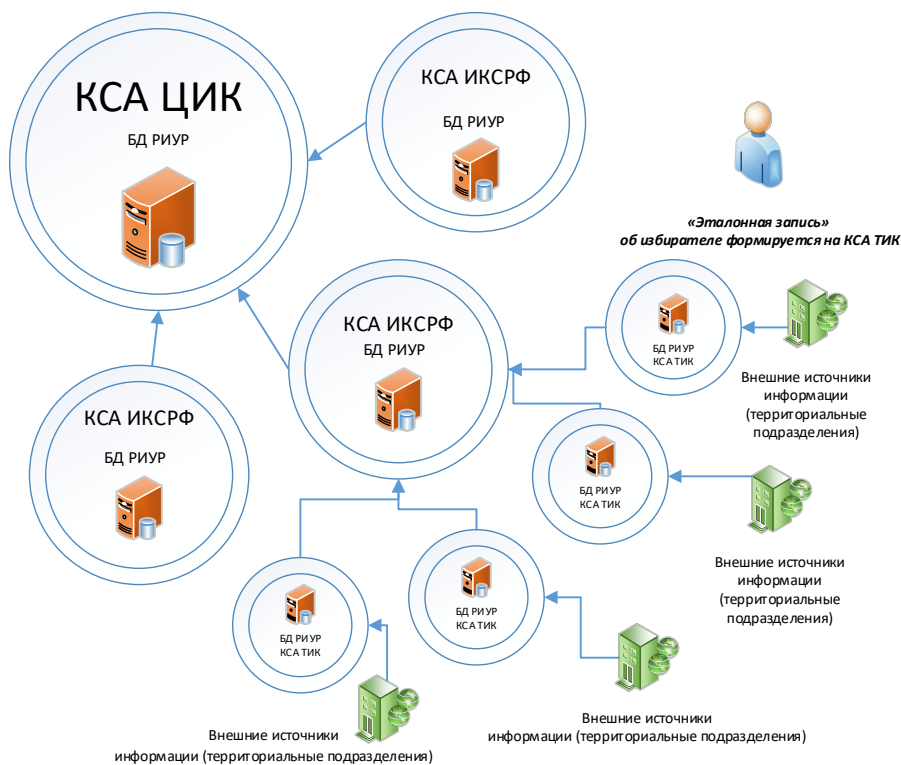


Рис. 1. Вариант формирования и хранения «эталонной записи» об избирателе в БД РИУР КСА ТИК

Сведения об избирателях из КСА ТИК в итоге дублируются в БД РИУР КСА ИКСРФ, а затем КСА ЦИК, где их используют для обработки заявлений о включении в список избирателей по месту нахождения или участия в дистанционном электронном голосовании.

Таким образом, ГАС «Выборы» является типичным образцом системы, использующей иерархическую территориально-распределенную базу данных со стратегией дублирования данных [1].

Со временем растущая мобильность избирателей потребовала критического пересмотра подходов к повышению актуальности и полноты сведений в БД РИУР о месте жительства избирателя и других событиях, связанных с возникновением и возможностью реализации им своего активного избирательного права.

Одним из вариантов решения этой задачи в текущей версии ГАС «Выборы» является увеличение частоты передачи сведений из КСА ТИК в вышестоящие КСА, но в этом случае возникают некоторые негативные явления:

- появление в БД КСА ЦИК повторяющихся записей;
- непродуктивное использование рабочего времени системных администраторов КСА;

- увеличение требований к пропускной способности каналов связи;
- увеличение сложности обеспечения целостности и согласованности данных.

В сложившейся ситуации вполне обоснованной является идея переноса «эталонной записи» об избирателе на уровень КСА ЦИК и централизованного получения сведений из БД внешних источников информации через систему межведомственного электронного взаимодействия (далее — СМЭВ) (рис. 2).

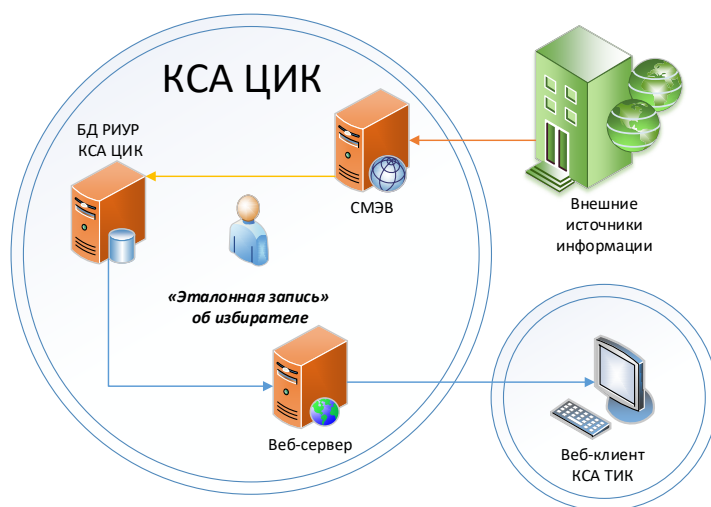


Рис. 2. Вариант формирования и хранения «эталонной записи» об избирателе в БД РИУР КСА ЦИК

Модель централизованного хранения данных подразумевает централизованный сбор, обработку, контроль и управление качеством сведений об избирателях (участниках референдума) и других участниках избирательного (референдумного) процесса, получаемых из информационных систем федеральных органов исполнительной власти, иных органов и организаций, в том числе Банка России, при сохранении возможности сбора, использования и проверки, а также повторного получения уточненных сведений об избирателях (участниках референдума), передаваемых с территориального уровня главами местных администраций, руководителями территориальных органов исполнительной власти, а также через органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации³.

³ О проекте Концепции создания Цифровой платформы реализации основных гарантий избирательных прав и права на участие в референдуме граждан Российской Федерации до 2022 года // Центральная избирательная комиссия Российской Федерации : офиц. сайт. 2021. URL: <http://cikrf.ru/activity/docs/vypiski-iz-protokolov/48483/> (дата обращения: 15.11.2021).

Проблемные аспекты централизованного хранения данных

В проекте Цифровой платформы реализации основных гарантий избирательных прав и права на участие в референдуме граждан Российской Федерации (далее – ЦП) нашла отражение схема инфраструктуры, базирующаяся на модели централизованного хранилища данных и единого веб-сервера КСА ЦИК, к которому подключаются нижестоящие избирательные комиссии.

При всей привлекательности стратегии централизованного хранения данных функционирование такой модели вызывает определенные риски:

- доступность данных критически зависит от наличия надежного сетевого подключения;
- в результате большого трафика могут возникать задержки в получении данных;
- при сбое программно-аппаратного комплекса центрального узла восстановление доступа к базе данных может занять значительное время.

Поэтому для обеспечения бесперебойной работы КСА избирательных комиссий в рамках предложенной ЦИК концепции создания ЦП необходимо обратить особое внимание на некоторые важные аспекты.

Одним из них является бесперебойное функционирование каналов связи между КСА ЦИК и КСА нижестоящих избирательных комиссий, обеспечивающих высокую пропускную способность и минимальное время отклика.

С этой целью в рамках реализации федерального проекта «Информационная инфраструктура» была проведена огромная работа по подключению избирательных комиссий Российской Федерации к единой сети защищенной передачи данных (далее — ЕСПД), а также к широкополосному доступу в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет».

Однако в ряде регионов, имеющих труднодоступные и удаленные территории, наблюдается тревожная ситуация с обеспечением избирательных комиссий надежной связью.

На территории Иркутской области из 45 ТИК, подключенных к ЕСПД, пять ТИК, расположенных в труднодоступных населенных пунктах, подключены по спутниковым каналам связи с невысокой скоростью доступа – 512 кбит/с.

Стоит отметить, что спутниковые антенны наземных станций закреплены непосредственно на несущих конструкциях зданий и подвержены воздействию суровых климатических условий. Ветер, дождь, снег, облачность, солнечная интерференция – вот неполный список объективных факторов, негативно влияющих на качество и стабильность спутниковой связи.

Как правило, в указанных населенных пунктах отсутствуют специалисты, которые могут оперативно выполнить ремонтно-восстановительные работы и настройку спутниковых каналов связи. Ситуация усугубляется еще и тем, что резервные каналы связи в таких ТИК функционируют на базе телефонных сетей общего пользования также с помощью спутниковых технологий связи.

Учитывая перечисленные обстоятельства, для таких КСА ТИК восстановление функционирования каналов связи и, соответственно, доступа к централизованному хранилищу данных может занимать критически большое время.

Решение вопросов обеспечения труднодоступных ТИК устойчивыми каналами связи, по нашему мнению, лежит в области принятия организационных мер со стороны поставщика услуг связи, а также повышения надежности спутниковых систем связи, возможно, путем дублирования в таких узлах связи комплектов коммуникационного оборудования.

Другим важнейшим аспектом создания информационной системы ЦП является необходимость обеспечения максимальной доступности для нижестоящих избирательных комиссий сведений из централизованной базы данных в условиях затрудненного сетевого соединения либо полного отсутствия связи с КСА ЦИК.

Общее количество ТИК в 85 субъектах Российской Федерации составляет около трех тысяч. В каждой региональной избирательной комиссии имеется несколько автоматизированных рабочих мест ГАС «Выборы», и в каждой ТИК — не менее двух. Также имеются планы по подключению к ЦП участковых избирательных комиссий.

Несложно представить, что при таком масштабе одновременных подключений к центральному узлу может наблюдаться серьезное увеличение времени передачи данных. Также, при использовании модели централизованной базы данных, учитывая протяженность нашей страны, возникает объективный фактор задержки передачи данных на большие расстояния.

Предложения по решению проблем централизованного хранения данных с помощью использования локального кэширования

Существует множество подходов, позволяющих улучшить производительность веб-приложений [2]:

- кэширование данных на стороне сервера;
- кэширование страниц на стороне сервера;
- кэширование страниц на стороне клиента;
- предварительная генерация содержимого веб-страниц в статические файлы;
- использование многоуровневой архитектуры FrontEnd-BackEnd;

– использование веб-сервера, построенного по FSM (Finite State Machine);

– сжатие передаваемых данных.

Однако наиболее перспективным и универсальным решением является долгосрочное кэширование данных и веб-страниц на стороне пользователя, которое позволяет помимо снижения расходов на пересылку и обработку данных реализовать дополнительные возможности, связанные с отложенным редактированием и автономным режимом работы [3].

В контексте проектирования и создания новой ЦП для решения проблем низкой скорости передачи данных и обеспечения возможности работы КСА нижестоящих избирательных комиссий при отсутствии связи мы предлагаем использовать механизм локального кэширования исполняемого кода и данных на стороне веб-клиента ЦП, реализованный с помощью интерфейса прикладного программирования Service Worker API, поддерживаемого большинством современных браузеров.

По своей сути Service Worker (далее — SW) — это JavaScript, который запускается в браузере в фоновом режиме [4], отдельно от веб-страниц, открывая доступ для функций, которые не требуют открытой веб-страницы или взаимодействия с пользователем. Основной задачей Service Worker является возможность перехвата и обработки сетевых запросов, включая программное управление локальным кэшированием ответов веб-сервера⁴.

SW выполняет роль своеобразного прокси-сервера, акселератора веб-сервисов [5]. Он может контролировать веб-страницу, с которой связан, перехватывая и модифицируя команды навигации и запросы ресурсов, а также выполняя фоновое кэширование данных. Это дает отличное средство управления поведением веб-приложения в ситуации, когда сеть нестабильна либо недоступна вовсе (рис. 3).

Джейк Арчибальд в своей статье The offline cookbook описывает несколько сценариев использования SW для работы с локальным кэшем⁵.

Рассмотрим подробнее некоторые из них наиболее интересные с точки зрения применения этих сценариев в проекте будущей информационной системы ЦП, для обеспечения возможности работы КСА избирательных комиссий в автономном режиме.

Сценарий On install — as a dependency («Обязательное создание кэша при установке») используется во время установки SW при

⁴ Service Workers: an Introduction // Web Fundamentals. 2021. URL: <https://developers.google.com/web/fundamentals/primers/service-workers> (дата обращения: 15.11.2021).

⁵ The Offline Cookbook // WebDev. 2021. URL: <https://web.dev/offline-cookbook> (дата обращения: 15.11.2021).

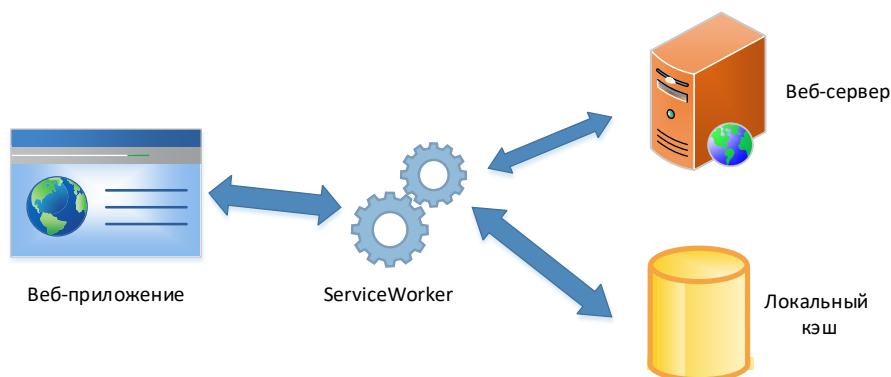


Рис. 3. Принцип работы Service Worker

первичном кэшировании данных, которые требуются немедленно и должны быть получены до активации SW. Например, это могут быть данные о классификаторе избирательных комиссий, сведения об органах власти и их созывах, текущих избирательных кампаниях и другие данные, а также программный код, необходимый для обеспечения минимальной функциональности информационной системы в автономном режиме. Для использования этого сценария требуется подключение к сети. Если в процессе установки SW произошел разрыв связи с сетью, то установка SW и первичное наполнение кэша должны быть выполнены снова после восстановления связи.

Дальнейшее наполнение кэша данными, необходимыми для работы более сложных сценариев использования SW, может осуществляться в фоновом режиме синхронизации – On background-sync («Фоновая синхронизация»). Варианты использования фоновой синхронизации могут быть различные. Например, это может быть синхронизация разовая или выполняемая с определенной периодичностью, а также синхронизация, выполняющаяся при наступлении каких-то событий.

Наиболее объемные данные, например сведения из БД РИУР, агитационные материалы, нормативно-правовые документы, в этом случае могут быть получены в фоновом режиме во время низкой загруженности каналов связи.

Использование сценария On push message («Получение срочных сообщений») оправдано в том случае, когда решение, например, об изменении статуса участника избирательного процесса принимается избирательной комиссией на основании сообщения, поступившего из централизованной БД КСА ЦИК. Это могут быть результаты проверки сведений о кандидате, результаты сбора электронных подписей в поддержку кандидата и другие сообщения. В этом случае содержимое сообщения записывается в кэш и в дальнейшем используется вне зависимости от наличия связи.

Сценарий *Network falling back to cache* («При неудаче получения ответа из сети используем кэш») желательно использовать совместно со сценарием *On network response* («Кэшируем ответ на сетевой запрос»). Дело в том, что сценарий *Network falling back to cache* подразумевает, что в начале выполняется попытка получения ответа на запрос из сетевого хранилища, и если она окажется неудачной, то ответ запрашивается из кэша. В этом случае автономные клиенты будут работать с кэшем, а онлайн-клиенты с актуальными сетевыми данными.

В случае успешного выполнения сетевого запроса необходимо дополнительно использовать сценарий *On network response*, обновляющий содержимое кэша, которое будет в дальнейшем использовано в автономном режиме работы, при каждом ответе веб-сервера (рис. 4).

Этот набор сценариев может быть применен для работы с часто обновляющимися данными, используемыми в подсистемах автоматизации избирательного процесса, документооборота, управления финансами, хозяйственной деятельности.

Однако у сценария *Network falling back to cache* есть скрытые недостатки. В условиях неустойчивой или медленной связи SW будет пытаться получить ответ из сети до тех пор, пока связь окончательно не выйдет из строя, и только в этом случае он запросит ответ из кэша.

С помощью сценария *Cache then network* («Получаем данные из кэша, затем из сети») можно попытаться решить недостатки предыдущего сценария путем исключения зависимости от успешности сетевого запроса к веб-серверу.

При использовании сценария *Cache then network* данные вначале получают из кэша, при этом одновременно формируется

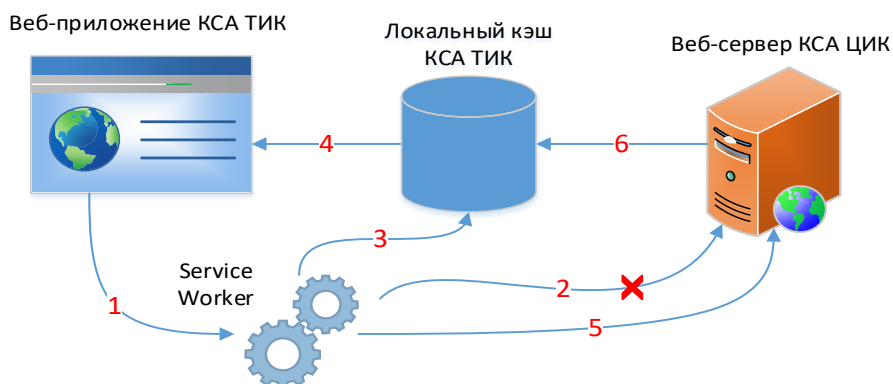


Рис. 4. Использование сценария *Network falling back to cache* совместно со сценарием *On network response*

сетевой запрос, и если данные поступают из сети, ответ записывается в кэш и передается клиенту.

В итоге, несмотря на некоторую сложность работы сценария Cache then network, удастся гарантированно и в минимальные сроки получить актуальные данные. Но этот сценарий является комфортным для пользователя при условии, что в момент получения ответа из сети на странице клиента обновляются только те данные, которые находятся вне зоны видимости пользователя (рис. 5).

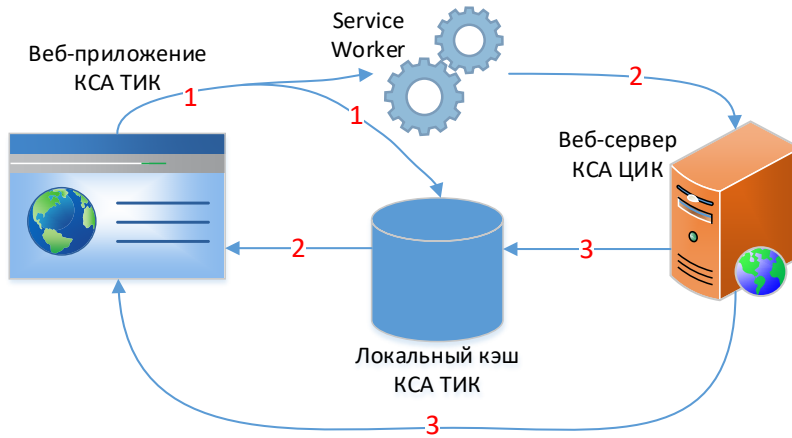


Рис. 5. Использование сценария Cache then network

При разработке механизмов локального кэширования на основе Service Worker API различные сценарии могут комбинироваться и модифицироваться.

Способ применения механизмов локального кэширования зависит не только от категории и объема, требований к актуальности и полноте, получаемых данных, но и от поддержки технологий кэширования используемым программно-аппаратным комплексом.

В соответствии с Концепцией создания Цифровой платформы реализации основных гарантий избирательных прав и права на участие в референдуме граждан Российской Федерации, содержащей требование о преимущественном использовании отечественных разработок, обеспечивающих безопасность, бесперебойность и устойчивость функционирования, на КСА ЦИК, ИКСРФ, ТИК, окружных избирательных комиссий, избирательных комиссий муниципальных образований планируется устанавливать российское программное обеспечение для работы веб-клиентов с ЦП – браузер «Спутник»⁶.

⁶ О проекте Концепции создания Цифровой платформы реализации основных гарантий избирательных прав и права на участие в референдуме граждан Российской Федерации до 2022 года // Центральная избирательная комиссия Российской Федерации : офиц. сайт. 2021. URL: <http://cikrf.ru/activity/docs/vypiski-iz-protokolov/48483/> (дата обращения: 15.11.2021).

Браузер «Спутник» работает как на Linux-подобных операционных системах, внесенных в Единый реестр российских программ, так и на популярных иностранных операционных системах⁷.

При проведении теста поддержки браузером «Спутник» (версии 5.4.5991.1) современных технологий локального кэширования с помощью ресурса html5test.com мы получили весьма обнадеживающий результат⁸ (рис. 6).

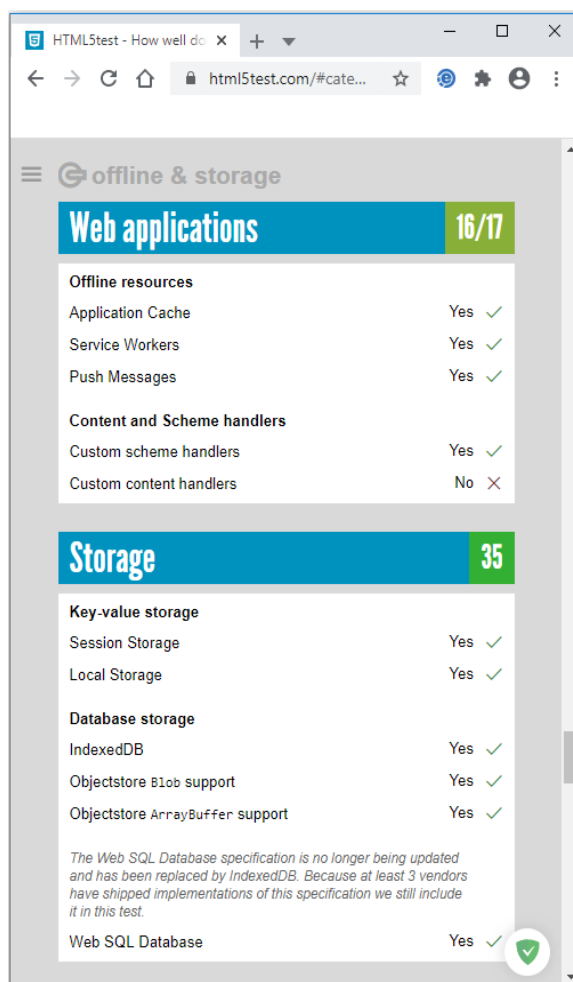


Рис. 6. Технологии, поддерживаемые браузером «Спутник»

Браузером «Спутник» поддерживается большинство технологий локального кэширования и хранения данных, в том числе использование Service Workers. Это связано, по нашему мне-

⁷ СпутникЛаб. Москва, 2021. URL: <https://www.sputnik-lab.com> (дата обращения: 15.11.2021).

⁸ HTML5 test // Niels Leenheer. 2021. URL: <https://html5test.com/#category-offlinestorage> (дата обращения: 15.11.2021).

нию, в первую очередь с тем, что браузер создан на базе известного проекта Chromium с открытым исходным кодом, который активно развивается и сопровождается огромным сообществом разработчиков.

Таким образом, можно констатировать, что в настоящее время имеются необходимые технологические ресурсы для использования предложенной в настоящей статье концепции локального кэширования данных на стороне веб-клиента.

Заключение

Переход к модели централизованного хранения данных информационной системы, обеспечивающей избирательный процесс, потребует принятия новых нормативно-правовых документов, регламентирующих работу избирательных комиссий, алгоритмов информационного взаимодействия участников избирательного процесса. Потребуется изменить подход к сервисному обслуживанию, к обеспечению безопасности и устойчивости информационной системы, в том числе в части надежности каналов связи.

Предлагаемые в настоящей статье решения по использованию Service Worker API обладают всеми преимуществами открытого программного кода и в то же время имеют необходимую функциональность и поддержку для дальнейшего развития. Считаем также, что использование предлагаемой концепции локального кэширования данных при разработке информационной системы Цифровой платформы реализации основных гарантий избирательных прав и права на участие в референдуме граждан Российской Федерации позволит повысить надежность и скорость доступа к необходимой информации, а в случае отсутствия связи с центральной базой данных предоставит возможность работы с информацией в автономном режиме.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голицына О.Л. Базы данных : учеб. пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 400 с.
2. Ботыгин И.А. Исследование методов увеличения производительности web-приложений / И.А. Ботыгин, К.А. Каликин. // Известия Томского политехнического университета. — 2008. — Т. 312, № 5. — С. 109–114.
3. Илюшечкин Е.А. Оптимизация веб-интерфейса на стороне клиента для работы с табличными данными / Е.А. Илюшечкин, И.С. Молодых. // Математические структуры и моделирование. — 2013. — № 2 (28). — С. 80–87.
4. Газизуллин Н.И. Разработка прогрессивного веб-приложения с помощью технологии PWA / Н.И. Газизуллин, И.Е. Плещинская // StudNet. — 2020. — Т. 3, № 8. — С. 620–625.
5. Мельников И.И. Оптимизация работы web-сервисов путем кэширования данных / И.И. Мельников, К.А. Демиденков, И.А. Евсеенко // Программные продукты и системы. — 2013. — № 1. — С. 29–34.

REFERENCES

1. Golitsyna O.L., Maksimov N.V., Popov I.I. *Databases*. 4th ed. Moscow, INFRA-M Publ., 2020. 400 p.
2. Botygin I.A., Kalikin K.A. Research of Methods of Increase Productivity of Web Applications. *Izvestiya Tomskogo politekhnicheskogo universiteta = Bulletin of the Tomsk Polytechnic University*, 2008, vol. 312, no. 5, pp. 109–114. (In Russian).
3. Ilyushechkin E.A., Molodyh I.S. Client-Side Optimization of Web-Interfaces for Table Data Processing. *Matematicheskie struktury i modelirovanie = Mathematical Structures and Modeling*, 2013, no. 2, pp. 80–87. (In Russian).
4. Gazizullin N.I., Pleshchinskaya I.E. Developing a Progressive Web Application Using PWA Technology. *StudNet*, 2020, no. 8, pp. 620–625. (In Russian).
5. Melnikov I.I., Demidenkov K.A., Evseenko I.A. Web service optimization using caching. *Programmnye produkty i sistemy = Software and systems*, 2013, no. 1, pp. 29–34. (In Russian).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Пакулов Евгений Александрович — магистрант, Байкальский государственный университет, г. Иркутск, Российская Федерация, e-mail: pakulov@live.ru.

Ованесян Сергей Суменович — доктор экономических наук, профессор, Байкальский государственный университет, г. Иркутск, Российская Федерация, e-mail: ovanesyans@bgu.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Evgeny A. Pakulov — Master's Degree Student, Baikal State University, Irkutsk, Russian Federation, e-mail: pakulov@live.ru.

Sergey S. Ovanesyans — D.Sc. in Economics, Professor, Baikal State University, Irkutsk, Russian Federation, e-mail: ovanesyans@bgu.ru.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ

Пакулов Е.А. Актуальные вопросы развития Государственной автоматизированной системы Российской Федерации «Выборы» / Е.А. Пакулов, С.С. Ованесян. — DOI: 10.17150/2713-1734.2021.8(3).199-212 // *System Analysis & Mathematical Modeling*. — 2021. — Т. 3, № 3. — С. 199–212.

FOR CITATION

Pakulov E.A., Ovanesyans S.S. Topical Development Issues the State Automated System of the Russian Federation «Elections». *System Analysis & Mathematical Modeling*, 2021, vol. 3, no. 3, pp. 199–212. DOI: 10.17150/2713-1734.2021.8(3).199-212. (In Russian).