

УДК 004.051

ИССЛЕДОВАНИЕ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ KSUPOINT И TN CHECK ДЛЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОГО НАДЗОРА

Зыкин А.А.

к.т.н., доцент,

Вятский государственный университет,

Киров, Россия

Юдинцева Д.Д.

магистр,

Вятский государственный университет,

Киров, Россия

Аннотация

Статья посвящена сравнительному анализу специализированных мобильных приложений KSUPOINT и TN Check, предназначенных для автоматизации процессов строительного обследования и контроля. Актуальность исследования обусловлена возрастающими требованиями к оперативности, точности и экономической эффективности в сфере строительного надзора. В работе проведена систематизация рынка программного обеспечения, выполнен детальный анализ функциональных возможностей, преимуществ и ограничений рассматриваемых приложений в контексте интеграции с BIM-платформами и аналитическими системами. Сделан вывод о том, что ключевым трендом является создание единой цифровой экосистемы с открытыми стандартами данных. Практическая значимость исследования заключается в разработке критериев выбора мобильных приложений для решения конкретных задач инженерно-технического надзора.

Ключевые слова: строительный надзор, мобильные приложения, KSUPOINT, TN Check, программное обеспечение, BIM, цифровизация, автоматизация обследований.

***RESEARCH OF MOBILE APPLICATIONS KSUPOINT AND TN CHECK FOR
DIGITALIZATION OF CONSTRUCTION SUPERVISION***

Zykin A.A.

*PhD, Associate Professor,
Vyatka State University,
Kirov, Russia*

Yudintseva D.D.

*Master,
Vyatka State University,
Kirov, Russia*

Abstract

The article is devoted to a comparative analysis of specialized mobile applications KSUPOINT and TN Check, designed to automate the processes of construction inspection and control. The relevance of the research is due to the increasing requirements for efficiency, accuracy and cost-effectiveness in the field of construction supervision. The work systematizes the software market, provides a detailed analysis of the functionality, advantages and limitations of the considered applications in the context of integration with BIM platforms and analytical systems. It is concluded that the key trend is the creation of a single digital ecosystem with open data standards. The practical significance of the study lies in the development of criteria for selecting mobile applications to solve specific problems of engineering and technical supervision.

Keywords: construction supervision, mobile applications, KSUPOINT, TN Check, software, BIM, digitalization, survey automation.

Современная строительная отрасль характеризуется сложностью проектов, жесткими сроками, бюджетными ограничениями и высокими требованиями к качеству и безопасности [1]. В этом контексте строительный надзор, как процесс оценки технического состояния конструкций и контроля соответствия проекту, играет критически важную роль. Традиционные методы, основанные на ручном сборе данных и бумажном документообороте, часто являются медленными, подвержены ошибкам и не позволяют эффективно анализировать большие объемы информации [2].

Цифровая трансформация предлагает путь для преодоления этих ограничений с помощью специализированного программного обеспечения. В настоящее время рынок предлагает широкий спектр решений — от простых мобильных чек-листов до сложных систем, интегрированных с BIM [3, 4].

Однако многообразие инструментов создает проблему выбора и требует системного анализа их возможностей. Большинство существующих исследований сосредоточено на конкретных технологиях, в то время как комплексный сравнительный анализ экосистемы мобильных приложений для обследований представлен недостаточно [5, 6, 7].

Целью данного исследования является проведение сравнительного анализа функциональных возможностей, технологических преимуществ и ограничений мобильных приложений KSUPOINT и TN Check для строительного надзора, а также оценка их операционной эффективности при выполнении типовых задач.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Систематизировать основные методологические подходы, заложенные в приложения KSUPOINT и TN Check.

2. Провести хронометраж и сравнить скорость выполнения ключевых операций (запуск, ввод данных, формирование отчетов) в обоих приложениях.

3. Проанализировать соответствие приложений требованиям нормативно-правовой базы в области строительного надзора.

4. Сформулировать практические рекомендации по выбору и применению приложений в зависимости от типа решаемых задач.

Цифровизации строительной отрасли посвящено значительное количество работ. Исследования [6, 7] представляют собой обзорный анализ современного состояния и перспектив полной автоматизации в строительстве. Работы [8] освещают потенциальные преимущества автоматизации с помощью методов интеллектуального анализа данных. Исследования [9] посвящены созданию экспертных систем поддержки принятия решений для строительных проектов.

Методологическая основа приложения TN Check базируется на принципах стандартизации и представляет собой оцифрованный опросный лист («жесткий чек-лист»). Все возможные дефекты и параметры заранее predetermined. Инженер на объекте последовательно отвечает на подготовленные вопросы системы, выбирая варианты из выпадающих списков. Данный подход исключает субъективизм, обеспечивает единообразие данных, собираемых разными специалистами, и гарантирует соответствие внутренним стандартам заказчика.

В основе методологии KSUPOINT лежит принцип «свободного картографирования дефектов». Приложение представляет собой цифровую среду для инженерного анализа, построенную вокруг визуального документирования. Основной объект — дефект, который размещается (привязывается) на плане, схеме или фотографии. Инженер создает на плане маркер дефекта, присваивает ему тип из библиотеки или создает новый, вносит параметры и прикрепляет фотографии. Этот подход обеспечивает максимальную наглядность и пространственную привязку, что идеально подходит для сложных, нестандартных объектов.

Для верификации теоретических выводов было проведено натурное испытание обоих приложений на реальном объекте — жилом доме в г. Кирове

(рис. 1-5). В процессе обследования фиксировались временные затраты на основные операции. Результаты хронометража сведены в таблицы 1 и 2.

Сравнительный анализ производительности показал, что TN Check демонстрирует преимущество по скорости выполнения операций. Время запуска приложения составляет 2-4 секунды против 3-5 секунд у KSUPOINT. Ввод типового дефекта в TN Check занимает 15-25 секунд, что примерно в 2 раза быстрее, чем в KSUPOINT (30-60 секунд). Формирование отчета в TN Check происходит за 10-30 секунд, тогда как в KSUPOINT этот процесс может занимать от 30 секунд до 3 минут в зависимости от объема данных. Основное преимущество KSUPOINT заключается в детальной графической привязке дефектов к планам, что создает «цифровую карту» объекта обследования. Это обеспечивает высокую наглядность и доказательность отчетной документации, но требует больше времени на ввод данных (таблица 1).

Оба приложения разработаны с учетом требований российской нормативно-правовой базы в области строительного надзора, включая Федеральный закон № 384-ФЗ, Градостроительный кодекс, своды правил (СП) и государственные стандарты (ГОСТ).

Таблица 1. Сравнительный анализ производительности приложений

№ п/п	Критерий	TN CHECK (секунд)	KSUPOINT (секунд)	Комментарий и вывод
1.	Время запуска приложения	2-4 сек	3-5 сек	TN CHECK немного быстрее из-за более простой архитектуры.
2.	Ввод простого дефекта (выбор из списка)	15-25 сек	30-60 сек	TN CHECK в 2 раза быстрее для типовых, предопределенных задач.
2.1	Ввод трещины на кладке (с параметрами и фото)	20-40 сек	45-90 сек	TN CHECK быстрее (~в 1.5-2 раза), но KSUPOINT дает детальную графическую привязку.

3.	Скорость загрузки/синхронизации данных	1-3 сек	5-20 сек (зависит от проекта)	TN CHECK значительно быстрее, так как не работает с тяжелыми планами онлайн.
4.	Скорость вывода отчёта	10-30 сек	30 сек - 3 мин (зависит от объема)	TN CHECK генерирует отчет быстрее благодаря жесткой стандартизации.
5.	Серийный ввод (10 одинаковых дефектов)	~20 сек/шт. (после первого)	~45 сек/шт. (каждый раз наносится на план)	TN CHECK эффективнее для массовой фиксации идентичных элементов.
	Итого:	~68 - 122 сек	~158 - 400 сек	

Таблица 2. Сравнение времени фиксации различных типов дефектов в приложениях TN CHECK и KSUPOINT на примере реального объекта: г. Киров, ул. Грибоедова, 30

№ п/п	Тип дефекта	Локализация (помещение/зона)	Кол-во (штук)	TN CHECK (секунд)	KSUPOINT (секунд)	Комментарий и вывод
1.	Трещина в кирпичной кладке	Фасад, торец здания	3	~90 сек	~180 сек	В TN CHECK выбраны параметры из списка. В KSUPOINT выполнена графическая привязка к плану фасада.
2.	Отслоение штукатурки	Подъезд №1, 1 этаж	5	~100 сек	~225 сек	TN CHECK: быстрый выбор из чек-листа. KSUPOINT: каждый дефект нанесен на план помещений.
3.	Деформация оконного блока	Квартира 45	1	~25 сек	~60 сек	Оба приложения справились эффективно.
4.	Повреждение гидроизоляции	Кровля	2	~40 сек	~90 сек	В KSUPOINT дополнительно прикреплены детальные фото

						с привязкой к схеме кровли.
5.	Трещины в отмостке	По периметру здания	8	~120 сек	~300 сек	TN CHECK: учтено количество. KSUPOINT: каждая трещина нанесена на план отмостки с указанием ширины раскрытия.
6.	Выпучивание и отслоение плитки	Входная группа, цоколь	4 м ²	~60 сек	~150 сек	Оба приложения справились эффективно.
7.	Выкрашивание бетона в плитах перекрытия	Козырек над главным входом	1	~30 сек	~90 сек	В KSUPOINT замерена глубина и площадь дефекта с привязкой к чертежу.
8.	Коррозия арматуры в ж/б конструкциях	Балкон, квартира 30	3	~50 сек	~140 сек	TN CHECK: отмечена видимая коррозия. KSUPOINT: дефект привязан к схеме балкона, указана степень повреждения.
Итого по объекту:			24	~515 сек	~1235 сек	



Рис. 1 - Техническое состояние фасада исследуемого жилого дома по адресу г. Киров, ул. Грибоедова, д. 30 (авторская разработка)



Рис. 2 - Техническое состояние входной группы исследуемого жилого дома по адресу г. Киров, ул. Грибоедова, д. 30 (авторская разработка)

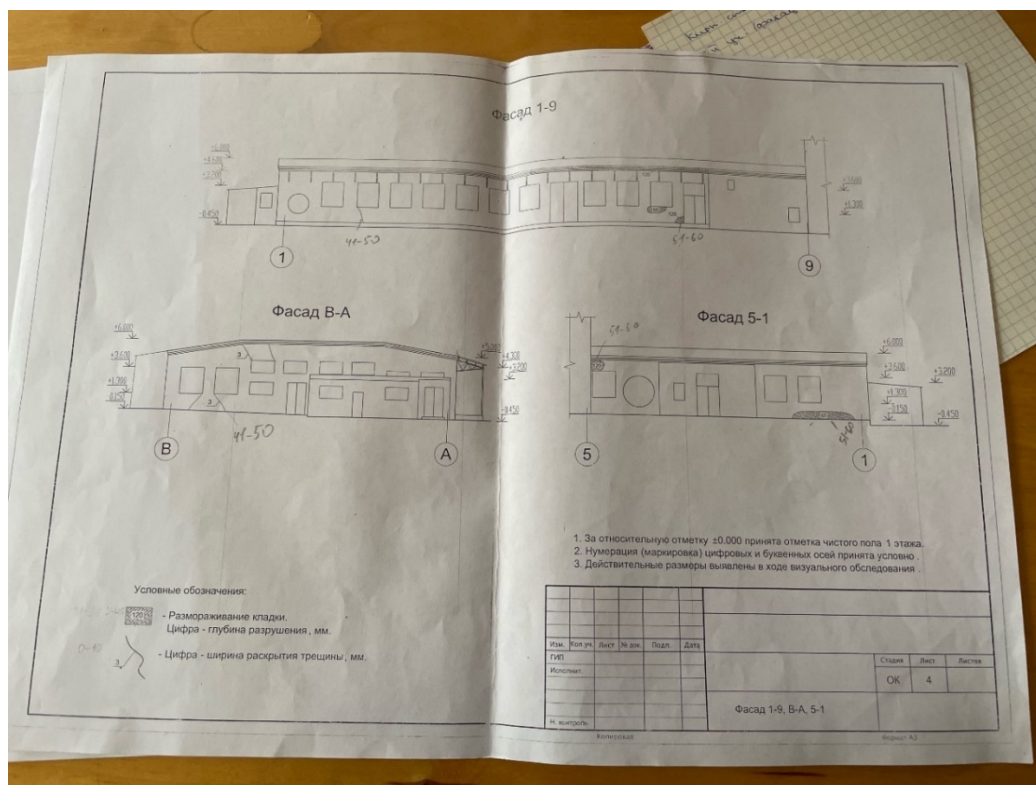


Рис. 3 - Фасады 1-9, В-А и 5-1 жилого дома по адресу г. Киров, ул. Грибоедова, д. 30 с повреждениями (дефектами) (авторская разработка)

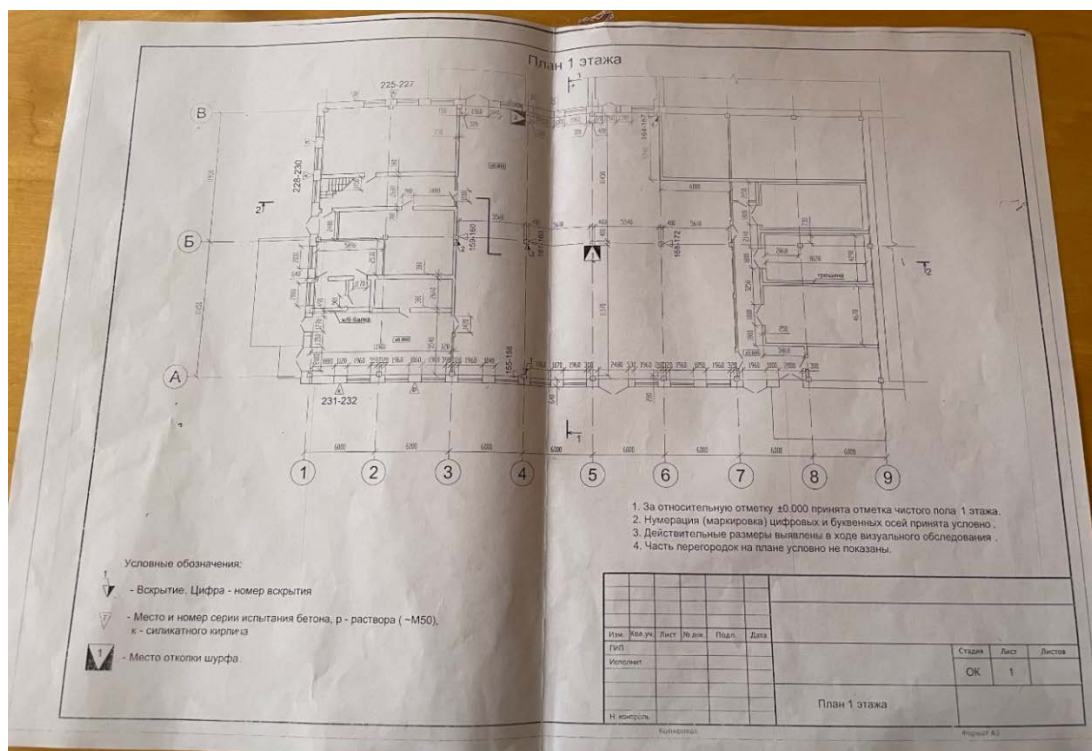


Рис. 4 - План 1 этажа жилого дома по адресу г. Киров, ул. Грибоедова, д. 30 с повреждениями (дефектами) (авторская разработка)

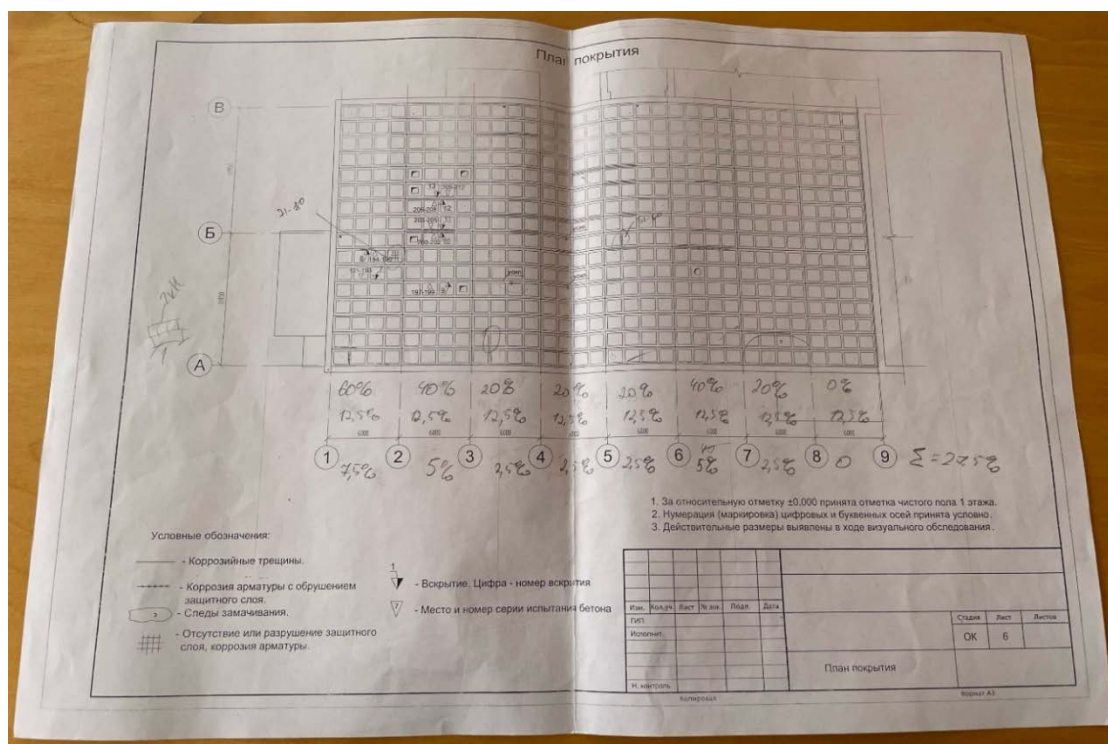


Рис. 5 - План покрытия жилого дома по адресу г. Киров, ул. Грибоедова, д. 30 с повреждениями (дефектами) (авторская разработка)

На основе проведенного анализа сформулированы рекомендации по выбору приложений в зависимости от характера задач. Приложение TN Check целесообразно использовать для:

1. Массовых типовых обследований (например, жилищный фонд по госпрограммам).
2. Контроля качества работ подрядчиков по стандартизированным чек-листам.
3. Задач, где критически важны скорость сбора данных и их готовность для статистического анализа.
4. Работы в условиях нестабильного интернет-соединения.

Приложение KSUPOINT является предпочтительным выбором для:

5. Обследования уникальных, сложных или аварийных объектов (памятники архитектуры, объекты после ЧС).

6. Задач, требующих создания детальной доказательной базы с точной графической привязкой дефектов.

7. Этапов детального проектирования и реконструкции, где необходима интеграция данных обследования с проектными чертежами.

8. Экспертиз и судебных разбирательств, где важна максимальная наглядность документации.

Проведенное исследование позволяет сделать вывод, что оба рассмотренных приложения вносят значительный вклад в цифровизацию строительного надзора, но решают разные классы задач.

TN Check демонстрирует безусловное преимущество в операционной эффективности для рутинных, типовых обследований. Его методология «жесткого чек-листа» обеспечивает высокую скорость, стандартизацию данных, минимальные затраты на обучение персонала и, как следствие, высокую экономическую эффективность. Данное приложение покрывает более 80% потребностей в ежедневной практике большинства строительных и эксплуатирующих организаций.

KSUPOINT, проигрывая в скорости, предлагает непревзойденные возможности для детального анализа и визуализации. Оно незаменимо для экспертных задач, работы со сложными объектами и в ситуациях, где требуется создание «цифрового двойника» обследуемого сооружения.

Таким образом, выбор между TN Check и KSUPOINT должен определяться конкретными целями проекта: для оптимизации массовых процессов и снижения затрат предпочтение следует отдать TN Check; для решения уникальных, нестандартных задач, где на первый план выходит качество и глубина документации, — KSUPOINT. Ключевым направлением развития видится интеграция сильных сторон обоих подходов в рамках единой цифровой платформы.

Библиографический список:

1. Милкина Ю.А., Макарова Е.Е. Внедрение современных информационных технологий в строительную отрасль // Экономика и бизнес. 2021.
2. Истратова Е.Е., Амельченко А.О. Разработка программного обеспечения для управления системой безопасности зданий // Компьютерные и информационные науки. 2022.
3. Пушкарев И.А., Мусина Э.М., Тратканова А.А. Программные технологии как средство повышения производительности проектирования и оптимизации конструкций в области строительной механики // Строительство и архитектура. 2023-2024.
4. Мамонова О.А., Жолобова Е.А. Контроль качества скрытых строительных работ по фотоснимкам, прилагаемым к актам освидетельствования // Строительство и архитектура. 2023.
5. Лодочникова В.П., Куляшова З.В. Модернизация мобильного приложения для полевых работ при обследовании зданий и сооружения для операционной системы IOS // Технологии разработки программного обеспечения. 2025.
6. Nathan Melenbrink, Justin Werfel, Achim Menges. On-site autonomous construction robots: Towards unsupervised building // Automation in Construction. 2020.
7. Pentti Vähä, Tapio Heikkilä, Pekka Kilpeläinen, Markku Järviluoma, Ernesto Gambao. Extending automation of building construction - Survey on potential sensor technologies and robotic applications // Automation in Construction. 2013.
8. Qian Chen, Borja García de Soto, Bryan T. Adey. Construction automation: Research areas, industry concerns and suggestions for advancement // Automation in Construction. 2018.
9. Moslem Sheikhhoshkar, Hind Bril El-Haouzi, Alexis Aubry, Farook Hamzeh, Farzad Rahimian. A data-driven and knowledge-based decision support

system for optimized construction planning and control // Advanced Engineering Informatics. 2025.

10. Мизерная А.А., Кобелева Н.Н. Разработка прогнозной математической модели для изучения деформаций зданий и сооружений на языке программирования Python // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. 2023.

11. Емельянов М.В., Коргин А.В. Информационная технология разработки систем мониторинга несущих конструкций зданий и сооружений: дис. ... канд. техн. наук. Москва, 2023.

12. Кудрин А.Ю. и др. Проект методики мониторинга зданий и сооружений // Строительство и архитектура. 2006.

13. Галибин Е.Е., Боброва М.Е., Зверева О.М. Алгоритмический подход как средство оптимизации процесса проектирования // CADmaster. 2025.

14. Солдатенко М.Н. Современные методы оптимизации проектирования предприятий в строительной отрасли // Вестник КазГАСА. 2025.

15. Плесняев В.А. и др. Инструмент автоматической загрузки в ИСТС "Инфотех" технических отчетов по результатам коррозионных обследований // Информационные технологии. 2015.