

## Технологии информационного общества

# ВЫБОР ПРОГРАММНОЙ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ВЕБИНАРОВ В КОРПОРАТИВНОЙ ЛОКАЛЬНОЙ СЕТИ

Статья рекомендована к публикации членом редакционного совета А.Н. Райковым 01.10.2021.

### Красавин Евгений Васильевич

*Кандидат технических наук  
МГТУ им. Н.Э.Баумана, Калужский филиал, доцент  
Калуга, Россия  
e.krasavin@bmstu.ru*

### Трешневская Вероника Октавиановна

*Кандидат технических наук, доцент  
МГТУ им. Н.Э.Баумана, Калужский филиал, доцент  
Калуга, Россия  
treshnevskaya@bmstu.ru*

### Аннотация

*Предприятия и организации в своей деятельности используют методы дистанционного обучения с помощью видеоконференцсвязи и вебинаров. Они также используются для проведения различных коммуникационных мероприятий в корпоративной сети. При этом возникает необходимость развертывания таких решений в корпоративной сети. В статье представлен анализ доступных программных продуктов для коммуникационной деятельности. При анализе использовался метод анализа иерархий. В основе анализа лежал метод парных сравнений в сочетании с интегральной оценкой, основанной на вычислении аддитивной суммы оценок показателей. Также даны рекомендации по оптимальному выбору программных продуктов для этих целей.*

### Ключевые слова

*корпоративная сеть; видеоконференция; дистанционное обучение; вебинар*

### Введение

Разнообразные подходы и решения для проведения мероприятий с использованием видеоконференций и вебинаров всегда были актуальны. Но в последнее время из-за эпидемиологической ситуации они стали на порядок более востребованными [1]. В практике работы многих предприятий, организаций (особенно если их структурные подразделения территориально распределены) возникает потребность удаленного проведения обучения, а также таких мероприятий, как совещаний, оперативных коммуникаций по текущим вопросам, краткосрочных и длительных обучений, инструктажей и других подобных мероприятий. При выборе программных продуктов для этого используют критерии минимальной стоимости, известности бренда или просто «нравится», что не приводит к оптимальному выбору.

Целью данного исследования является сравнительный анализ доступных средств для проведения дистанционных коммуникационных мероприятий, а также разработка рекомендаций по их выбору.

Авторы, используя результаты проведенного анализа, формулируют рекомендации по выбору программных средств дистанционного обучения для развертывания в корпоративной сети. Их справедливость подтверждается практикой внедрения.

---

© Красавин Е.В., Трешневская В.О., 2022.

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «Атрибуция — Некоммерческое использование — На тех же условиях» Всемирная 4.0 (Creative Commons Attribution – NonCommercial - ShareAlike 4.0 International; CC BY-NC-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.ru>

[https://doi.org/10.52605/16059921\\_2022\\_01\\_76](https://doi.org/10.52605/16059921_2022_01_76)

## 1 Анализ существующих популярных решений

Многолетний опыт проведения вебинаров авторами на различных платформах показал, что в подавляющем большинстве случаев основной востребованный функционал следующий.

Он включает возможности проведения многопользовательских аудио- и видеоконференций, демонстрации презентаций, использования виртуальной указки, предоставления общего доступа к рабочему столу для демонстрации материалов и работы различных приложений, широкого функционала рисования. Необходим чат, возможность обмена текстовыми сообщениями, запись мероприятий в полном объеме (включая слайды, аудио и чат для дальнейшего воспроизведения). Участникам необходим функционал скачивания загруженных материалов, их совместного редактирования, рисования и возможность делать пометки.

Для снижения требований к квалификации эксплуатирующего персонала и участников коммуникационных мероприятий желательно отсутствие необходимости установки специального клиентского программного обеспечения, достаточно использовать веб-браузер.

Необходима поддержка потокового видео популярных форматов (таких, как форматы FLV, F4V, MP4) и аудио (в формате MP3, F4A, M4A), записи клиентских потоков, использования широкого диапазона разрешений экрана: 320 × 240, 640 × 480, 1280 × 720, что дает возможность использования в качестве клиента, в том числе, мобильных устройств. Требуется встроенная поддержка баз данных с информацией о пользователях.

Опыт показал необходимость возможности импорта в систему для дальнейшей демонстрации документов и изображений широко распространенных форматов (или, как минимум, возможности их конвертации системой в требуемый формат).

На выбор в каждом случае влияет множество факторов: требуемая функциональность, пропускная способность сети, количество участников и их квалификация, стоимость лицензии, уровень требования к квалификации пользователей, т.е. их уровень владения компьютерной техникой.

Список факторов велик. В методике [2] для оценки программных продуктов предлагается использование более 25 критериев и признаков. Сюда входят: критерии оценки структуры, функционала, принципов построения, технических требований, функционирования, архитектуры, стоимости, возможностей интеграции, реализации бизнес-логики, оценки фирмы-разработчика и многие другие.

Для сокращения количества критериев в наборе воспользуемся анализом [3] и сравнением ИТ-продуктов с точки зрения клиентов. Поэтому в сравнении будем использовать технические характеристики продуктов, заявляемые и рекламируемые производителями в качестве достоинств.

Наиболее высокие технические и потребительские характеристики имеют аппаратные решения. Но, к сожалению, их стоимость достаточно высока при невысокой гибкости применения. В связи с этим наибольшее применение получили программные решения, которых в настоящее время насчитывается несколько десятков [4]. Широкое распространение на практике имеют платформы Webinar.ru, Skype, Zoom, YouTube, Google Hangouts, TrueConf [5], BigBlueButton [6], система веб-конференций Apache OpenMeetings [7]. Их основные характеристики приведены ниже (см. табл.1).

Таблица 1. Основные характеристики наиболее популярных платформ для проведения вебинаров

	Количество участников	Демонстрация экрана	Передача файлов	Общий чат	Ограничения бесплатной версии	Стоимость платной версии
Skype	50	+	+	+	отсутствие SkypeOut и SkypeIn	поминутная тарификация
Zoom	1000	+	+	+	длительность до 40 минут	от 1100 р. в месяц
Webinar.ru	300	+	+	+	до 10 участников	от 4796 руб. в месяц

YouTube	нет ограничения	требуется специальный софт	-	+	нет взаимодействия со спикером	-
Google Hangouts	250	+	+	+	до 10 участников	от 398 р. в месяц за участника
TrueConf	250	+	+	+	До 10 участников	11 тыс.руб. – лицензия на 1 участника
BigBlueButton	100	+	+	+		-
Apache OpenMeetings	1000	+	+	+		-

Перечисленные выше платформы во многом имеют сходный функционал, используют облачные сервисы. Эти сервисы требуют от участников подключения широкополосного доступа к интернету с достаточно большими объемами используемого трафика.

Для сравнения использован метод анализа иерархий [8], основанный на методе парных сравнений, который в отличие от метода, основанного на модели Раша оценивания латентных переменных, имеет линейную шкалу интерпретации результатов.

В качестве основных критериев эксперты [9,10] выделили:

- функциональность (характеризует свойство программного обеспечения, определяющее его соответствие требованиям к обработке данных и общесистемным требованиям);
- надежность, безопасность (характеризует свойство, определяющее способность программного обеспечения выполнять требуемые функции в условиях возникновения отклонений в среде функционирования);
- практичность (характеризует свойство программного обеспечения, определяющее его способность обеспечивать быстрое освоение, применение и эксплуатацию с минимальными трудозатратами с учетом характера решаемых задач и требований к квалификации обслуживающего персонала).

Следует отметить, что критерий надежности программных продуктов определяется в первую очередь критериями информационной безопасности.

В соответствии с методикой, приведенные программные платформы попарно сравниваются по каждому критерию и, далее, проводится оценка привлекательности одного продукта над другим. Для шкалы сравнений использованы следующие уровни важности:

- равная важность;
- умеренное превосходство;
- существенное превосходство;
- значительное превосходство;
- очень большое превосходство.

Степени предпочтительности 1, 3, 5, 7, 9 соответственно.

После составления матрицы сравнения критериев, определения их весов, вычисления собственных векторов альтернатив по всем критериям и нормализации собственных векторов получается оценка привлекательности каждой из платформ по всем критериям и рассчитываются веса критериев. Результаты приведены в таблицах 2 и 3. На основе полученных данных рассчитывается функция полезности для каждой платформы, на основе которой и можно принимать решение по выбору того или иного варианта.

Таблица 2. Собственные вектора и веса по критерию «Функциональность»

	Skype	Zoom	Webinar .ru	You Tube	Google Hangouts	True Conf	BigBlue Button	Apache OpenMeetings
Собственный вектор	0,2300	4,3473	1,1965	0,2697	0,6214	2,2577	0,5589	3,4451

Вес	0,0178	0,3363	0,0926	0,0209	0,0481	0,0175	0,0432	0,2665
-----	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Таблица 3. Собственные вектора и веса по критерию «Практичность»

	Skype	Zoom	Webinar .ru	You Tube	Google Hangouts	True Conf	BigBlue Button	Apache OpenMeetings
Собственный вектор	0,7285	1,5871	0,8014	0,5901	0,2227	0,3027	1,5814	1,6818
Вес	0,0972	0,2117	0,1069	0,0787	0,0297	0,0404	0,2110	0,2244

Пользователь может при этом устанавливать собственные различные приоритеты каждому из критериев (используя анализ иерархий на основе метода парных сравнений критериев), применяя аналогичный расчет собственного вектора и веса.

## 2. Решения для использования внутри корпоративной сети

При использовании программных продуктов внутри корпоративной сети всегда вызывает опасения вопрос информационной безопасности: регулярно появляются сообщения об обнаружении уязвимостей в этом популярном программном обеспечении. Кроме того, немалое значение имеет и тот факт, что переход от видеоконференций на 5-10 человек к широкоформатным мероприятиям, рассчитанным на несколько десятков и сотен участников, сопряжен с переходом на использование платного тарифа, что приводит к росту материальных затрат. Отсюда, целесообразным представляется развертывание таких решений внутри корпоративной сети.

В [9] установлено, что основными показателями подтверждения соответствия надежности и безопасности программного обеспечения являются факт прохождения сертификации и наличие сертификатов, наличие возможности контроля исходных текстов.

С другой стороны, для многих предприятий и организаций имеются жесткие требования к информационным ресурсам, накладываемые внутренними регламентами. Анализ большого числа таких документов позволил сформулировать наиболее часто встречающиеся ограничения, такие как:

- корпоративная сеть имеет ограниченный доступ к сети интернет по экономическим и организационным соображениям, в том числе связанным с информационной безопасностью;
- невозможность установки дополнительного программного обеспечения на рабочие станции по технологическим причинам;
- имеется значительная доля рабочего персонала (в первую очередь производственного), обладающего минимальными знаниями и навыками работы на компьютере;
- ограниченные финансовые ресурсы;
- невостребованность большей части технических возможностей многих коммерческих продуктов (потребности сводятся к минимуму: создать группу/конференцию, добавить участников, один из которых - ведущий - управляет показом презентации или своего рабочего стола, небольшой обмен информацией между всеми участниками группы).

С учетом первых двух пунктов ограничений (остальные входят в показатель «Практичность») критерии оценки безопасности:

- возможность развертывания внутри корпоративной сети;
- наличие сертификата соответствия, выданного в российской системе сертификации;
- наличие сертификата соответствия, выданного в системе сертификации других государств;
- возможность контроля исходных текстов;
- наличие достаточно полной эксплуатационной и пользовательской документации;
- возможность работы в браузерном режиме, без установки дополнительного программного обеспечения.

Для оценки платформ по указанным критериям хорошо подходит методика расчета аддитивной суммы интегральной оценки для каждого сравниваемого продукта. В [10] обоснованы как критерии оценки информационной безопасности, так и коэффициенты значимости для них. Для этого выполняется аддитивная сверка продуктов по указанным выше критериям оценки. Количественная оценка принимает значения 0 или 1, в зависимости от того, выполнен критерий или нет, превышено некое пороговое значение, соответствующее выполнению критерия или, нет. Результирующая оценка по каждому критерию определяется как произведение количественной оценки и коэффициента значимости. Результаты приведены в Таблице 4.

Таблица 4. Аддитивная оценка по критерию «Безопасность»

	вес	Skype	Zoom	Webina r.ru	You Tube	Google Hangouts	True Conf	BigBlue Button	Apache Open Meetings
Возможность развертывания внутри корпоративной сети	1	0	0	0	0	0	1	1	1
Наличие сертификата соответствия, выданного в российской системе сертификации	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Наличие сертификата соответствия, выданного в системе сертификации других государств	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0
Возможность контроля исходных текстов	1	0	0	0	0	0	0	1	1
Наличие достаточно полной эксплуатационной и пользовательской документации	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1
Возможность работы в браузерном режиме	1	0	0	1	1	0	1	1	1
Сумма		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	2,5	3,5	3,5
Вес		0,0417	0,0417	0,0417	0,0417	0,0417	0,2083	0,2917	0,2917

На следующем этапе проводится общая оценка платформ по функции полезности. Для этого проводится сравнение важности критериев. Эксперты, а фактически пользователи программных

продуктов могут отдавать свои предпочтения, исходя из своих требований, определенным выше критериям. В результате получается матрица сравнения критериев и производится расчет их собственных векторов и весов. Функция полезности вычисляется как сумма произведений весов по критериям и веса критерия.

Результаты расчета оценок по функции полезности для случаев равных весов критериев и умеренного превосходства критерия безопасности сведены в Таблицу 5.

Таблица 5. Оценка платформ при различных значениях критерия безопасности

	Skype	Zoom	Webinar. ru	YouTube	Google Hangouts	True Conf	BigBlue Button	Apache OpenMeetings
Безопасность ниже	0,0572	0,2698	0,0987	0,0496	0,0389	0,1094	0,1301	0,2462
Равный вес	0,0522	0,1966	0,0803	0,0471	0,0398	0,1411	0,1819	0,26085
Приоритет безопасности	0,0404	0,1227	0,0584	0,0397	0,0422	0,1876	0,2281	0,28068

Приведенные результаты оценки платформ показывают, как значительно изменяются итоги оценки платформ при варьировании приоритета критерия безопасности. Так, при предпочтении более широкого функционала и практичности (и, соответственно, низкой стоимости), фаворитом является платформа Zoom. При более высоком приоритете критерия безопасности, что характерно для крупных корпоративных сетей, лидерами являются Apache OpenMeetings, BigBlue Button, True Conf.

## Заключение

Приведенный подход на основе сочетания методик попарного сравнения и расчета аддитивной суммы интегральной оценки для каждого сравниваемого продукта при оценке привлекательности программных продуктов для их внедрения в практическую деятельность организации позволяет уменьшить субъективность выбора, оптимизировать материальные затраты при их развертывании, исходя из приоритетов пользователя продукта. Опыт подобного выбора и регулярного использования на его основе (был выбран вариант Apache OpenMeetings) в крупной территориально распределенной телекоммуникационной компании с 2014 года и несколько сотен проведенных в дистанционном формате мероприятий, в первую очередь обучающих и совещаний, показали правильность и эффективность этого решения для проведения корпоративных совещаний и обучающих вебинаров.

## Литература

1. Видеоконференцсвязь. До и после пандемии. Обзор CNewsAnalytics URL:[https://www.cnews.ru/reviews/rynok\\_videokonferentsisvyazi\\_2020](https://www.cnews.ru/reviews/rynok_videokonferentsisvyazi_2020) (дата обращения 19.07.2021).
2. Грекул В. Пример методики для оценки программных продуктов URL:<https://intuit.ru/studies/courses/2195/55/lecture/15051> (дата обращения 19.07.2021).
3. Евстратов М. Анализ и сравнение своего ИТ-продукта с продуктами конкурентов URL:<https://habr.com/ru/post/327296/> (дата обращения 19.07.2021).
4. Обзор 9 русскоязычных площадок для проведения вебинаров. URL: <https://texterra.ru/blog/obzor-9-russkoyazychnykh-ploshchadok-dlya-provedeniya-vebinarov.html> (дата обращения 19.07.2021).
5. Решение #1 для удаленной работы и видеоконференцсвязи URL: <https://trueconf.ru/> (дата обращения 19.07.2021).
6. BigBlueButton URL: <https://bigbluebutton.org/> (дата обращения 19.07.2021).

7. Инкубатор Apache URL: <http://openmeetings.apache.org> (дата обращения 19.07.2021).
8. Моисеев С.И., Черная Ю.В., Паршина Е.В. Подходы к оцениванию качества программного обеспечения, основанные на методе парных сравнений  
URL:<http://www.vestnik.vsu.ru/pdf/analiz/2017/01/2017-01-19.pdf> (дата обращения 19.07.2021).
9. Храмов В. Ю., Черная Ю. В., Десятирикова Е. Н. Оценка качества ИТ обеспечения управленческих решений с использованием нечетких ситуаций // Системы управления и информационные технологии. № 3.1 (33). 2008. С. 205–208.
10. Моисеев С. И., Черная Ю. В., Паршина Е. В. Управление параметрами качества программного обеспечения на основе метода Раша оценки латентных переменных / Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах. 2015. № 2 (6). С. 90–94.
11. Казарин, О.В, Надежность и безопасность программного обеспечения: учебное пособие для вузов / О.В.Казарин, И.Б.Шубинский. Москва: Издательство Юрайт, 2021. 342 с. С. 248
12. Маслов Ю.Г. О методике сравнения программных продуктов.  
URL:[https://lib.itsec.ru/articles2/control/o\\_metodike\\_sravneniya\\_programmnih\\_produktov](https://lib.itsec.ru/articles2/control/o_metodike_sravneniya_programmnih_produktov)

# SELECTING THE SOFTWARE PLATFORM FOR WEBINARS IN THE CORPORATE LOCAL NETWORK

**Krasavin, Evgeniy Vasilyevich**

*Candidate of technical sciences*

*Bauman Moscow State Technical University, Kaluga branch, assistant professor*

*Kaluga, Russia*

*e.krasavin@bmstu.ru*

**Treshnevskaya, Veronica Octavianovna**

*Candidate of technical sciences, assistant professor*

*Bauman Moscow State Technical University, Kaluga branch, assistant professor*

*Kaluga, Russia*

*treshnevskaya@bmstu.ru*

## Abstract

*Enterprises and organizations in their activities use distance learning methods using video conferencing and webinars. They are also widely used in enterprises and organizations for carrying out various communication activities within the corporate network. But often organizations have the problem of deploying such solutions within the corporate network. There is the analysis of available software products for communication activities in this article. The analysis used the hierarchy analysis method. The analysis was based on the method of paired comparisons in combination with an integral assessment based on the calculation of the additive sum of the indicator's estimates. There are also recommendations of the optimal choice of software products for these purposes.*

## Keywords

*corporate network; video conference; e-learning; webinar*

## References

1. Videokonferentsyaz'. Do i posle pandemii. Obzor CNewsAnalytics  
URL:[https://www.cnews.ru/reviews/rynok\\_videokonferentsisvyazi\\_2020](https://www.cnews.ru/reviews/rynok_videokonferentsisvyazi_2020) (accessed on 19.07.2021).
2. Grekul V. Primer metodiki dlya ocenki programmnyh produktov  
URL:<https://intuit.ru/studies/courses/2195/55/lecture/15051> (data obrashcheniya 19.07.2021).
3. Evstratov M. Analiz i sravnenie svoego IT-produkta s produktami konkurentov  
URL:<https://habr.com/ru/post/327296/> (accessed on 19.07.2021).
4. Obzor 9 russkoyazychnyh ploshchadok dlya provedeniya vebinarov. URL:  
<https://texterra.ru/blog/obzor-9-russkoyazychnykh-ploshchadok-dlya-provedeniya-vebinarov.html> (accessed on 19.07.2021).
5. Reshenie #1 dlya udalenoj raboty i videokonferentsyazi URL: <https://trueconf.ru/> (accessed on 19.07.2021).
6. BigBlueButton URL: <https://bigbluebutton.org/> (data obrashcheniya 19.07.2021).
7. Inkubator Apache URL: <http://openmeetings.apache.org> (data obrashcheniya 19.07.2021).
8. Moiseev S.I., CHernaya YU.V., Parshina E.V. Podhody k ocenivaniyu kachestva programmnoo obespecheniya, osnovannye na metode parnyh sravnenij  
URL:<http://www.vestnik.vsu.ru/pdf/analiz/2017/01/2017-01-19.pdf> (accessed on 19.07.2021).
9. Hramov V. YU., CHernaya YU. V., Desyatirikova E. N. Ocenka kachestva IT obespecheniya upravlencheskih reshenij s ispol'zovaniem nechetkih situacij // Sistemy upravleniya i informacionnye tekhnologii. № 3.1 (33). 2008. S. 205–208.
10. Moiseev S. I., CHernaya YU. V., Parshina E. V. Upravlenie parametrami kachestva programmnoo obespecheniya na osnove metoda Rasha ocenki latentnyh peremennyh / Nauchnyj vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo arhitekturno-stroitel'nogo universiteta. Seriya: Informacionnye tekhnologii v stroitel'nyh, social'nyh i ekonomicheskikh sistemah. 2015. № 2 (6). S. 90–94.
11. Kazarin, O.V, Nadezhnost' i bezopasnost' programmnoo obespecheniya: uchebnoe posobie dlya vuzov / O.V.Kazarin, I.B.SHubinskij. Moskva: Izdatel'stvo YUrajt, 2021. 342 s. S.248.



12. Maslov Yu.G. O metodike sravneniya programmnyh produktov.  
URL:[https://lib.itsec.ru/articles2/control/o\\_metodike\\_sravneniya\\_programmnyh\\_produktov](https://lib.itsec.ru/articles2/control/o_metodike_sravneniya_programmnyh_produktov)