ТИМ В ТЕЛЕ- КОММУНИКАЦИЯХ безальтернативны

В.Лядский, к.т.н., доцент

Уральского государственного горного университета /

lvl@k66.ru,

Е.Сараева, заместитель генерального директора компании

"Кредо-Диалог" / katerinasaraeva@gmail.com,

Д.Лядская, аспирант Миланского университета /

ldiana777@mail.ru

УДК 004.942, DOI: 10.22184/2070-8963.2021.100.8.54.60

В России, как и во всем мире, идет интенсивное внедрение технологий информационного моделирования (ТИМ/BIM), но при этом есть болезни роста: осторожность и скептицизм части строительного сообщества, не вполне эффективная роль правительства. В статье поднимаются вопросы: как эффективно реализовать ТИМ в отрасли телекоммуникаций, какие необходимы шаги для внедрения? Расчетливый выбор платформ информационного моделирования и последовательное их внедрение для отрасли безальтернативны.

Ситуация с BIM в мире

Информационные технологии внедряются все активнее, меняя пространство вокруг себя. В прошлое уходят двухмерные графические программы, помогающие создавать здания и сооружения. Сегодня необходимым организационным условием скорости и качества проектирования и строительства стала одновременная коллективная работа над одним объектом всех участников процесса, в единой рабочей среде проектирования. Информационный подход в разработке проектов открывает новые горизонты в вопросах экономии ресурсов, особенно финансовых и временных. Такого рода моделирование позволяет работать в одном проекте одновременно множеству специалистов разных областей, не мешая друг другу и мгновенно получая информацию друг от друга в полном объеме. При таком подходе процесс разработки проектов проходит более эффективно и продуктивно.

BIM (Building Information Modeling, информационное моделирование зданий и сооружений) – это

технология коллективного проектирования. В России в нормативной документации закреплён термин ТИМ (технологии информационного моделирования). ТИМ/BIM – это процесс, в результате которого формируется информационная модель объекта.

Продукт, получаемый при применении данной технологии, – информационная модель здания или сооружения, которая содержит не только визуализацию объекта, но и позволяет собрать воедино все данные о нем: от эскизов до инженерных расчетов и данных о строительных материалах.

Надо понимать, что наибольшие затраты при внедрении BIM/ТИМ ложатся на проектно-исследовательские организации (следовательно, именно им надо помогать!!!), а максимум преимуществ и выгод получают заказчики: строительные и особенно эксплуатирующие компании. Пользователи получают постоянный доступ к необходимой информации об объекте, предупреждение и эффективное устранение возникающих

проблем. Заложенные при создании модели стандарты, материалы и расчеты, вся рабочая документация и прочая необходимая информация помогают принимать верные управленческие решения, учитывать все данные об объекте, весь период его эксплуатации. Такие возможности становятся огромным преимуществом проекта, так как заказчику предлагается не только идея и ее воплощение, но также упрощается дальнейший процесс использования объекта.

Информационная модель является надежным источником информации не только для проведения экспертизы и строительных работ, но и для эксплуатации, текущих и капитальных ремонтов и модернизации объектов строительства, дает возможность рассчитать стоимость всего жизненного цикла здания, принимать эффективные решения по управлению объектом на всех его стадиях.

Во многих странах создание и использование информационных моделей при строительстве промышленных и гражданских объектов стало обязательным и закреплено государством в нормативных документах. Например, в Великобритании уже с 2015 года перешли на проектирование в 3D-моделях всего того, что строится за государственный счет. Эта мера, безусловно, оправдана, так как создание полноценных BIM-моделей зданий и сооружений поднимает на новый уровень всю отрасль промышленного и гражданского строительства. Установлено, что применение BIM-технологий снижает расходы на строительство объектов в среднем на 30%.

Бизнес также уже ощутил преимущества новых технологий, а правительства многих стран помогают распространить их на национальный уровень. Например, в Италии подобная норма уже действует и, как уверены эксперты, позволит сэкономить до 40% затрат. В этой стране успешно работают сотни проектно-строительных компаний, бизнес-процессы которых выстроены с использованием BIM.

Проектные и строительные организации сегодня находятся на различных уровнях внедрения технологий информационного моделирования. "Нулевой" уровень – это традиционные подходы к проектированию и строительству, ограниченное использование ПО и обмен информацией в бумажном виде или путем простого копирования файлов.

Первому уровню соответствует использование 3D-моделирования и систем автоматизированного проектирования (САПР) для проектной работы. В то же время официальная документация

по объектам составляется и утверждается в привычном "двухмерном" бумажном виде.

Второй уровень означает использование объектно-ориентированных САПР для совместной работы, а также обмен информацией между различными участниками строительного процесса и распространение универсальных стандартов файлов, которые должны поддерживать все программы.

И, наконец, третий уровень – он предполагает создание международных стандартов, которые позволят обмениваться данными по всему миру вне зависимости от используемого ПО.

Как показывает мировой опыт, для успешного внедрения BIM-технологий важно, чтобы определяющую роль в цифровой трансформации строительной сферы сыграло правительство. Чиновники увидели в этих технологиях возможность ощутимо сэкономить при выполнении строительных проектов в условиях жестких бюджетных ограничений.

Еще в 2012 году правительство Италии приняло несколько важных документов по BIM. Среди них – специальный мандат, который обязывал все строительство с привлечением государственных денег проводить с использованием BIM-технологий. При этом важно понимать, что частные компании и строительство за средства инвесторов переходить на новые технологии никто не заставлял. Они сами, желая участвовать в правительственных заказах, начинают работать по-новому.

Такие успехи во многом объясняются помощью профессионального сообщества. В Великобритании правительство создало и профинансировало UK BIM Task Group – группу профессионалов, которая прорабатывала все основные моменты перехода на информационное моделирование. Правительство Соединенного Королевства немало усилий направило и на разработку специальных стандартов для внедрения BIM. Их задача – обеспечить интересы государства при реализации его проектов с использованием BIM, а также создать правовое поле и регулировать переход на новые технологии всего строительного сектора страны.

В 2013 году в Великобритании увидела свет перспективная стратегия Construction 2025, по которой к 2025 году на 50% сократятся сроки реализации объектов, на 50% уменьшатся вредные выбросы, а стоимость на стадиях капитальных затрат и эксплуатации снизится на 33%. Однако главная цель – стать мировым лидером в цифровых строительных технологиях, достигнув третьего уровня внедрения BIM. С их помощью власти

надеются нарастить экспорт строительных и консалтинговых услуг, в том числе и через распространение британских стандартов.

Весьма интересен опыт Италии и в применении BIM как инструмента ценообразования. По словам Нико Нетти, генерального директора ISCA-ACADEMY, роль государства сводится к установлению четких правил игры. ISCA – итальянская некоммерческая ассоциация, членами которой могут быть как компании, так и частные лица. Основная ее задача – помочь бизнесу стать более конкурентоспособным на мировых рынках. Ассоциация наладила широкую сеть контактов в разных странах и работает в различных сегментах рынка.

В Италии одним из самых сложных моментов в строительной деятельности является ценообразование. Страна разделена на 92 провинции, объединенных в 20 регионов. В некоторых из них действуют собственные торговые палаты, регулирующие некоторые вопросы ценообразования. К тому же власти крупных городов, например Милана и Венеции, устанавливают свои прецензоры в строительстве на уровне муниципалитетов. Хотя цены определяет государственная администрация, в то же время и частные компании, являясь членами торговых палат, также принимают участие в ценообразовании.

В мире вырабатывается единство подходов к организации BIM-процесса, которое обеспечит единый язык и взаимопонимание, исключительно важное для успеха. Еврокомиссия финансирует Рабочую группу по BIM на уровне Евросоюза. Она организована по принципу британской BIM Task Group и обеспечивает единство требований госзаказчика всех стран – членов ЕС на тендерах строительного подряда. Таким образом, огромный европейский строительный рынок и на BIM-проектах будет демонстрировать единый подход, что облегчит доступ участникам из других стран.

На другом конце мира – в ЮВА – одной из стран, где раньше других поняли преимущества BIM, стал Сингапур. Дорожная карта внедрения информационного моделирования в строительстве, разработанная правительством страны с привлечением ведущих мировых экспертов, предполагает создание и поддержку BIM-модели всего островного государства. Уже создано единое государственное облачное информационное пространство для хранения, анализа и применения информационных моделей. Теперь экспертиза Сингапура принимает проекты площадью более 5 тыс. кв. м исключительно в виде BIM-модели. И если в России для выходящей на объект

управляющей компании соседние районы – неизведанный мир, то в Сингапуре с применением BIM построены целые города.

Там все заинтересованные лица могут получить доступ к информации об инфраструктуре и инженерных сетях окружающих участков и в соответствии с этим принимать какие-либо проектные и управленческие решения. Более того, по данным консалтинговой компании Sweett Group, сегодня абсолютно все проектные организации и более 80% строительных компаний Сингапура используют BIM в своей работе.

Повторимся, практика показывает, что BIM активнее всего развивается, если есть государственная поддержка. Например, США стали первыми применять BIM в государственных проектах, и это послужило толчком для разработки специальной нормативной базы, поддерживающей использование BIM, и внедрения технологий в строительную отрасль. Теперь девелопер не сможет получить ни одного госзаказа, если не использует в своей работе информационное моделирование. Строительство по BIM является обязательным при выполнении госзаказа в Великобритании, Нидерландах, Финляндии, Дании и Норвегии. Активно популяризуют внедрение BIM в Германии, Франции, Южной Корее, Гонконге.

ТИМ/BIM в России

На сегодняшний день российская строительная отрасль не во всем успевает за мировыми тенденциями, хотя в нашей стране много делается в реализации плана поэтапного внедрения технологий информационного моделирования зданий и сооружений. В России принято более трех десятков нормативно-правовых и нормативно-технических актов, образовательных стандартов, подлежащих изменению и разработке. Внесены изменения в Градостроительный кодекс РФ и другие законодательные акты в части внедрения технологий информационного моделирования в сфере строительства, проводятся заседания Экспертного совета при Минстрое. На этих заседаниях неоднократно отмечалось, что процесс внедрения ТИМ невозможен без выработки единой позиции различных отраслей экономики и ведомств с учетом их специфики. До последнего времени действующее градостроительное законодательство не содержало каких-либо положений, предписывающих обязательное применение при разработке проектной документации технологии информационного моделирования,

и никак не регламентировало эту деятельность. Прием с 2018 года Госэкспертизой РФ проектов на объекты строительства в виде цифровой модели носит добровольный характер и реализован пока в четырех регионах (Москва, Санкт-Петербург, Свердловская область и Татарстан).

В 2018 году Президент России поручил предыдущему правительству перевести строительную отрасль на ТИМ. Однако этого не произошло. Чиновники в очередной раз "заболтали" проблему. В декабре 2018 года правительством был принят проект, предусматривающий развитие цифровой экономики до 2024 года и ставящий цели:

- увеличение внутренних затрат на развитие цифровой экономики за счет всех источников (по доле в валовом внутреннем продукте страны) не менее чем в три раза по сравнению с 2017 годом;
- создание устойчивой и безопасной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры высокоскоростной передачи, обработки и хранения больших объемов данных, доступной для всех домохозяйств;
- использование преимущественно отечественного ПО государственными органами, органами местного самоуправления и организациями.

При этом задачами проекта заявлялись:

- создание системы правового регулирования цифровой экономики, основанной на гибком подходе к каждой сфере, а также внедрение гражданского оборота на базе цифровых технологий;
- создание глобальной конкурентоспособной инфраструктуры передачи, обработки и хранения данных преимущественно на основе отечественных разработок;
- обеспечение подготовки высококвалифицированных кадров для цифровой экономики;
- обеспечение информационной безопасности на основе отечественных разработок при передаче, обработке и хранении данных, гарантирующей защиту интересов личности, бизнеса и государства;
- создание "сквозных" цифровых технологий преимущественно на основе отечественных разработок;
- создание комплексной системы финансирования проектов по разработке и(или) внедрению цифровых технологий и платформенных решений, включающей в себя венчурное финансирование и иные институты развития;

- внедрение цифровых технологий и платформенных решений в сферах государственного управления и оказания госуслуг, в том числе в интересах населения и субъектов малого и среднего предпринимательства, включая индивидуальных предпринимателей;
- разработка и внедрение национального механизма осуществления согласованной политики государств – членов Евразийского экономического союза при реализации.

К сожалению, строительство, как выделенное отраслевое направление, не вошло в программу "Цифровая экономика Российской Федерации". Вероятно, отрасль, прежде всего на управленческом уровне, ментально еще не "созрела" до цифрового формата работы, если не смогла разработать и принять адекватные стратегические документы.

Надежду внушает принятое Постановлением Правительства РФ от 5 марта 2021 года № 331, в соответствии с которым проекты для государственных нужд с января 2022 года должны представляться в виде информационной модели. Учитывая признанный во всем мире успешный "айтишный" опыт премьера М. Мишустина, ТИМ в России должны получить шанс на достойный уровень реализации.

Проблемы ТИМ для отрасли связи и пути их решения

Как это ни удивительно, но в самой "цифровой" отрасли в стране – в телекоммуникациях – с ТИМ не все ладно! В чем же причины данных проблем?

Проблемы внедрения информационного моделирования в российской телекоммуникационной сфере, на наш взгляд, обусловлены:

- большим разнообразием задач, решаемых при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов связи и слабых систем. Например, количество подразделов разрабатываемых в подразделе "Сети связи" раздела 5 "Инженерные решения" может в 2–3 раза превышать общее количество других разрабатываемых разделов проекта! Формализовать все эти разные по сути задачи непросто;
- широким применением телекоммуникационных технологий в самых разных отраслях экономики. При этом практически в каждой отрасли имеет место обыкновение разрабатывать свои нормативно-технические документы, которые нередко входят

в противоречие с документами Минцифры Российской Федерации и других отраслей. Свои требования имеются у энергетиков, железнодорожников, газовщиков, нефтяников, крупных корпораций и др.;

- недостаточно эффективной и несистемной работой в телекоммуникационной отрасли по созданию актуальной нормативно-технической документации. Многие отраслевые стандарты, РД, СП, СНИПы прослужили не один десяток лет и просятся на покой (РД45.120-2000, РД45.156-2000 и др.). При этом изучение новенького ГОСТ Р 21.703-2020 "Правила оформления рабочей документации проводных средств связи" только огорчило. Данный документ на 99% повторяет своего предшественника – ГОСТ Р 21.1703-2000, содержит все те же архаичные условные знаки, сложные в отображении на чертежах в электронном виде и не совпадающие с действующим классификатором условных геодезических знаков, не учитывает появившиеся за прошедшие 20 лет технологии (микрокабельная канализация, ЗПТ, подвеска кабелей и др.) и материалы. В этом стандарте ничего не сказано о 3D-проектировании, нет даже терминов "информационная модель объекта", "цифровая модель местности"! Как в этой ситуации проектировать, строить, эксплуатировать в ТИМ/ВИМ? К слову, строительная отрасль стремится оперативно пересматривать, актуализировать все важные документы не реже чем раз в пятилетку;
- отсутствием продвинутых универсальных программ и платформ для объектов телекоммуникаций. В настоящее время в мире разработано и применяется свыше тысячи программ и платформ ТИМ/ВИМ. В отдельных направлениях имеются неплохие варианты решений, прежде всего это программы для инженерных систем зданий и сооружений (например, системы видеонаблюдения, охранная сигнализация, пожарная сигнализация и др.), есть программы для проектирования линейных объектов. Но эта работа не носит комплексного характера;
- человеческим фактором: привычкой работать по старинке. Зачем что-то менять, если все и так работает? Недостаточным числом в отрасли специалистов, способных изменить ситуацию.

По мнению авторов, представляются необходимыми следующие шаги по внедрению

технологий информационного моделирования в телекоммуникациях:

- определение приоритетов в реализации ТИМ;
- как ни банально это звучит, создание отраслевого методического органа (комиссии?) по разработке всех аспектов внедрения ТИМ. Предусмотреть ресурсы на переход отрасли на ТИМ;
- наладить методическое обеспечение унификации маркировки производимого в России оборудования, кабеля и материалов для формализации подходов построения информационных моделей телекоммуникационного объекта. На базе этой работы для всех связистов должен быть создан постоянно обновляемый портал "Классификатор телекоммуникационных ресурсов";
- на базе существующих платформ ТИМ разработать комплект программных продуктов, решающих конкретные технические задачи (например, электронные инструменты для проектирования ВОЛС, линейно-кабельных сооружений, интерактивные климатические карты, расчет наведенного электрического потенциала вблизи опоры, расчет нагрузок на опоры, программы расчета подвесных ВОЛС и стрел провеса и др.). Назовем этот комплект условно "ТИМ-Телеком";
- создание библиотеки типовых проектов и решений ТИМ;
- выпуск методических и учебных материалов, эталонных проектов по всем аспектам ТИМ, особенности организации строительства и эксплуатации;
- переход ведомственной экспертизы на работу с информационной моделью строящегося телекоммуникационного объекта;
- обучение и образование, ликвидация ТИМ-неграмотности на всех уровнях.

ВЫБОР ПЛАТФОРМ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ ОТРАСЛИ

В 2018 году на проходившей в Екатеринбурге в рамках Международного строительного форума "100 Плюс" конференции по ТИМ высокопоставленный чиновник Минстроя сказал буквально словами Мао Цзедунa: "Пусть расцветает сто цветов" (!!!). При этом он имел ввиду, что министерство не будет сверху диктовать, какие платформы и программы выбирать для работы: дескать, рынок все сам урегулирует. Но разве можно пускать на самотек такую важную сферу?

- Открытая концепция (open BIM)
- Легкость в освоении
- Скорость и гибкость инструментов в создании информационной модели
- Поддержка государственным стандартом
- Высокое качество выпускаемой графической документации
- Взаимодействие и совместимость с другими продуктами через универсальный формат файлов IFC
- Участие разработчиков в пилотных проектах
- Высокий профессиональный уровень технической поддержки

Параметры выбора системы ТИМ/BIM

Как же выбрать базовые системы ТИМ/BIM для телекоммуникационной сферы? Основные параметры выбора приведены на рис.1.

Опыт показывает, что выбор из сотен существующих в мире программ и платформ ТИМ/BIM весьма ограничен. Однако в телекоммуникационной сфере, как мы считаем, нет сверхсложных и сложных объектов. И если они и появляются, то их реализация носит эксклюзивный характер. Следовательно, речь может идти о ТИМ массового уровня с привлечением отдельных инструментов САПР частичной автоматизации. Рассмотрим получившие наибольшее распространение в России ТИМ.

Программа **ArchiCAD** является решением в сфере проектирования архитектурных объектов, предполагает применение специальных инструментов, удобных для архитекторов. Это разработка компании GRAPHISOFT. ArchiCAD помогает продемонстрировать информацию в наглядном виде, будь то объемная модель или документация. Проектировщики отмечают продуманность данной программы при работе с файлами формата PDF. Процесс выгрузки документации из модели, созданной в программе, осуществляется в автоматическом режиме, то есть использовать специальные инструменты не нужно.

ArchiCAD – это самое популярное BIM-решение среди архитекторов, из названия понятно, что основная область применения продукта – архитектура. Чертежи раздела – это АР (архитектурные решения) и АИ (интерьеры). Для связей эти задачи не являются самыми главными.

Справедливости ради надо сказать, что встроенные инструменты MEP-моделирования, расширяющие возможности интегрированного проектирования, начиная с версии ArchiCAD 24, позволяют проектировать и инженерные сети.

Revit – BIM-решение от компании Autodesk. Именно эта компания ввела в наш лексикон маркетинговый термин BIM. Появился Revit в 2004 году и некоторое время поставлялся в трех отдельных вариантах (Architecture, Structure, MEP). Сегодня это единое решение с различными настройками. Самая сильная сторона Revit на данный момент – комплексность. Реализован механизм построения концептуальных моделей, моделирования свободных форм и параметрического моделирования. Самый неразвитый раздел Revit – инженерная часть (MEP). Хотя этот инструмент и заявляется как решение для всех видов инженерных специальностей, собственно специализированные средства для инженеров это решение практически предлагает очень слабые. Да, функционал позволяет создать трехмерную модель какого-либо инженерного раздела, используя Revit как моделирующий инструмент, но эта модель совершенно не зависит от расчетов, влияние одних объектов на другие минимально, а библиотека объектов достаточно слаба. Решение до сих пор не строит аксонометрические схемы (как все западные продукты, он предлагает изометрию), принципиальные схемы, спецификации, формируемые по российским стандартам. По этим причинам применение Revit в российской телекоммуникационной отрасли затруднено и не получило распространения.

Renga от Renga Software, дочерней компании "АСКОН", и фирмы 1С. В конце 2014 года российская компания "АСКОН" выпустила решение Renga Architecture. Позиционировался этот инструмент как архитектурное решение с перспективой развития в конструкторскую и инженерную часть (Structure и MEP, соответственно). В 2018 году все эти разделы уже были разработаны, а в 2020 году все решения объединены в один продукт.

Сегодня Renga представляет собой единую комплексную платформу. В 2019 году в разделе MEP появились решения по электрике. На очереди слаботочные сети и связь. Отдельно стоит отметить хорошую интеграцию со средой общих данных от компании "АСКОН" – Pilot-BIM. По мере разработки проекта инженеры-проектировщики могут подключаться по Pilot-BIM и решать задачу безбарьерной передачи информации.

Сочетание среды общих данных с системой документооборота дает значимый эффект: вся информация по проекту находится в одном месте, это обеспечивает междисциплинарную взаимосвязь и наглядность процесса для участников проекта. В любой момент можно видеть актуальное положение дел в работе над проектами. Если говорить о проектировании электрических систем в Renga, то этот раздел действительно один из самых молодых. Но даже за короткое время его существования система успела обзавестись немалым количеством функциональных возможностей в части электрических систем, и ее развитие обязательно продолжится. Например, идет разработка скриптов, которые позволят проектировщикам создавать пользовательское электрическое оборудование, а реализуемая интеграция с "САПР-АЛЬФА" поможет решить вопросы расчета нагрузок и получения однолинейных принципиальных схем. Несмотря на ориентированность Renga на площадные проекты (здания), имеются примеры применения Renga для проектирования подземного коллектора протяженностью 5 км.

Перечисленные выше программные решения могут использоваться для проектирования, строительства и эксплуатации площадных телекоммуникационных объектов. Вместе с тем для производства и обработки результатов инженерных изысканий и проектирования линейных объектов, разработки сводных планов инженерных сетей и решения многих других инженерных задач необходимо также применять программные продукты геоинформационных систем, внесенные в Единый реестр российских программ для ЭВМ и баз данных Минцифры РФ.

Считаем, что в условиях цифровизации всей экономики страны настало время по-новому оценивать и решать все задачи, стоящие перед телекоммуникационной отраслью. И это должно реализовываться без задержек уже сейчас. Авторам видятся следующие первостепенные задачи по переводу телекоммуникационной отрасли на ТИМ:

- принять принципиальное решение о сроках перевода ПАО "Ростелеком", его организационных структур, филиалов и др. на ТИМ и последовательно внедрять его в жизнь. Такую же работу должны вести и другие участники рынка телекоммуникаций на основании разработанной дорожной карты;
- во всех проектных, строительных и эксплуатирующих организациях разрабатывается стандарт ТИМ организации, регламентирующий все аспекты жизненного цикла объектов связи, создание их цифровых двойников;
- пересмотреть действующую нормативно-техническую документацию, ее соответствие действующим в России НПА в сфере информационного моделирования, а также ее согласование с документами других отраслей (Минстрой России, электрики, нефтяники, газовики, РЖД и др.);
- для обеспечения высокого качества строительства объектов связи, создания надежных баз данных для работы в ТИМ постоянно отслеживать и актуализировать в ведущий в стране Классификатор строительных ресурсов (Книга 61. Оборудование и устройства электронные связи, радиовещания, телевидения, охранно-пожарная сигнализация);
- для проектирования и строительства объектов связи должна быть создана единая ГИС, единые правила изысканий, проектирования и эксплуатации. В стране должно быть налажено четкое межотраслевое взаимодействие;
- материальное обеспечение всех сторон внедрения ТИМ при активном участии государства;
- глубокое погружение в ТИМ руководителей и специалистов всех уровней, обучение во всех профильных вузах как студентов, так и слушателей в системе дополнительного профессионального образования, методическое сопровождение образовательных процессов (видеоматериалы, учебники, пособия и др.), ликвидация ТИМ-неграмотности. ■

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ И УЧАСТИИ:

Министерства промышленности, связи,
цифрового и научно-технического развития
Омской области,

Министерства региональной безопасности
Омской области,

Администрации города Омска,

ОРО ООО «Союз машиностроителей России»,

Представительства ГК «Ростех» в Омской области,

Союза «Омская Торгово-промышленная палата»,

Омская ассоциация промышленников и предпринимателей
(Региональное отделение Российского союза
промышленников и предпринимателей),

Ассоциации «Омский региональный центр компетенций ТЭК»,

АНО «Омский НОЦ»

2 - 4 марта 2022г. ОМСК

XXIII СИБИРСКИЙ ПРОМЫШЛЕННО- ИННОВАЦИОННЫЙ ФОРУМ

ПРОМТЕХЭКСПО

В ЭКСПОЗИЦИИ ФОРУМА:

ОМСКГАЗНЕФТЕХИМ

МАШИНОСТРОЕНИЕ

МЕТАЛЛООБРАБОТКА

СВАРКА

ЭНЕРГОСИБ, СИБМАШ, ТЭК

ИНЭКСПО

АВТОМАТИЗАЦИЯ, ЭЛЕКТРОНИКА,

ИЗМЕРЕНИЯ

IT-ТЕХНОЛОГИИ

СВЯЗЬ

**Одновременно проводится выставка
«ИНДУСТРИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И СВЯЗИ»**

ОМСК-ЭКСПО
ВЫСТАВОЧНАЯ КОМПАНИЯ

ИнтерСиб

тел./факс: +7 (3812) 23-23-30

e-mail: expo@intersib.ru

www.intersib.ru