

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО «ВГТУ»

  
С.А. Колодzhный  
« 17 » 07 2017 г.



**Паспорт стратегического проекта**  
**«Технологическая платформа «Территория Смарт»»**

  
Руководитель проекта  
Д.К. Прокурин

Воронеж 2017

**Паспорт стратегического проекта  
Федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА «ТЕРРИТОРИЯ СМАРТ»**

|  |
|--|
| <p><b>1. Сроки реализации проекта:</b> 2017-2020 гг.</p>   |
| <p><b>2. Цель реализации проекта:</b><br/>Технологическая платформа создания геоинформационной модели региона, технологий и сетей интеллектуальных устройств (сенсоров) на ней в интересах государственного управления, развития комфортной региональной среды, привлечения инвестиций в инфраструктурные проекты региона.</p>   |
| <p><b>3. Задачи реализации проекта:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Формирование региональной повестки по разработке новых подходов к управленческим процессам в регионе на основе N- мерных информационных моделей объектов, систем и сетей смарт-устройств на них.</li><li>2. Создание инжинирингового центра (технологической площадки) смарт территорий на платформе ВГТУ как коммуникационного центра и разработчика новых технологий для создания территорий смарт.</li><li>3. Создание технологий обработки пространственных данных, полученных от различных измерительных систем и открытых источников территориальных данных, для создания информационных моделей объектов городской среды и промышленных предприятий, объектов транспортной инфраструктуры. Разработка общедоступных сервисов к таким моделям для органов власти, коммерческих и общественных организаций, других заинтересованных лиц.</li><li>4. Запуск процессов проектирования и использования на основе коллабораций «вуз-партнер»:<ol style="list-style-type: none"><li>4.1. Пилотных устройств микроэлектроники с малым энергопотреблением для создания отечественных систем сенсоров состояния технических и биологических объектов на территории;</li><li>4.2. Узконаправленных систем связи, спутниковых в том числе, в целях создания безопасных каналов связи для сенсоров, установленных на гражданских, промышленных объектах, объектах протяженной инфраструктуры, для контроля их состояния и принятия решений, в реальном времени в том числе;</li></ol></li><li>5. Разработка методик и технологий размещения сетей сенсоров, приемо-передающих каналов сетей сенсоров на основе информационных моделей территорий с учетом специфики расположения объектов на ней.</li><li>6. Запуск в регионе процессов ресурсосбережения на основе систем учета энергоресурсов всех типов, диспетчерского контроля и управления инженерными системами зданий и сооружений, транспортными линейно-протяженными объектами, пространственно-удаленными технологическими объектами, подвижными техническими и биологиче-</li></ol> |

скими объектами с использованием сетей сенсоров и технологий интеграции таких систем с геоинформационными системами региона. Отработка на этой основе технологий оптимизирующих содержание и управление активами организации (на примере ВГТУ), включая объекты недвижимости, ее технологические и инфраструктурные системы.

7. Модернизация образовательного процесса путем внедрения технологий информационного моделирования и удаленного управления объектами ВГТУ для обеспечения опережающей подготовки квалифицированных кадров в интересах региональной экономики, государственного и муниципального управления.

#### 4. Ключевые участники проекта:

4.1. Руководитель проекта – Проскурин Дмитрий Константинович, кандидат физико-математических наук, проректор по проектной и информационно-аналитической работе Воронежского государственного технического университета.

Ведущие исполнители проекта:

– Балашов Юрий Степанович, доктор физико-математических наук, профессор имеет большой опыт научной и организационной работы (в 2016 году выполнена хозяйственная тема объемом 6.4 млн рублей для лаборатории автоматизированного проектирования интегральных микросхем; продлены лицензии на право использования пакетов прикладных программ компании Cadence);

– Пастернак Юрий Геннадьевич, доктор технических наук, профессор, имеет двадцатилетний опыт разработки и создания антенных систем и устройств различного назначения (участвовал в ряде НИОКР в интересах МО РФ по созданию фазированных антенных решеток для систем связи, радиопеленгации и телеметрии; имеет более 200 научных публикаций по данному направлению, в т.ч. – в журналах, цитируемых в базах данных Scopus и Web of Science, а также – ряд патентов; входит в ТОП-100 по версии РИНЦ по цитируемости статей в области связи и телекоммуникаций);

– Елагина Ольга Михайловна, начальник отдела автоматизации проектирования и разработки программного обеспечения ДОО «Газпроектинжиниринг»; имеет многолетний опыт руководства проектами по созданию информационных 3D-моделей и внедрения 3D-САПР;

– Журавлёв Дмитрий Владимирович, кандидат технических наук; имеет шестнадцатилетний опыт разработки и создания систем контроля функциональных параметров человека; по результатам разработок защищена кандидатская диссертация; является автором более 70 научных работ в области систем дистанционного контроля – координация проекта в части разработки системы контроля параметров движущихся биологических объектов;

– Елагин Евгений Викторович, директор ООО «Инженерно-технический центр информационно-управляющих систем», имеет двадцатилетний опыт работы в области комплексного учета энергоресурсов, энергоэффективности, диспетчеризации АСУ ТП и аналитических приложений;

– Резников Константин Михайлович, доктор медицинских наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации, является автором свыше, чем 450 научных работ в области медицины – взаимодействие с министерством здравоохранения РФ, медицинское сопровождение проекта в части разработки системы контроля параметров движущихся биологических объектов;

– Сукачев Александр Игоревич, старший преподаватель кафедры радиоэлектронных устройств и систем ВГТУ; имеет шестилетний опыт разработки и создания программно-аппаратных комплексов различного направления; участвовал в проектах по разработке программно-технического комплекса «АСУ ТЗ» в области подсистемы авиации,

в рамках Постановления Правительства Российской Федерации № 218 совместно с ОАО «Турбонасос» – координация проекта в части разработки системы контроля параметров движущихся технических объектов;

– Самбулов Николай Иванович, доцент кафедры кадастра недвижимости, землеустройства и геодезии ВГТУ, имеет опыт внедрения программных комплексов GeoniCS, Autodesk Civil 3D, геодезического оборудования, в т.ч. лазерных сканеров в проектных и геодезических предприятиях.

#### 4.2. Структурные подразделения университета – участники проекта:

1. Проектный центр создания цифровых территорий (технологии обработки пространственных данных, полученных от различных измерительных систем и открытых источников, для создания информационных моделей объектов городской среды и предприятий промышленности, объектов транспортной инфраструктуры).

2. В вузе имеется 10 кафедр научные и образовательные направления которых напрямую связаны с задачами проекта. Около 40 преподавателей имеют необходимые компетенции для участия в проектной работе со студентами в рамках проекта.

3. Кафедра радиоэлектронных устройств и систем (ВГТУ) (разработка идеологии создания распределенных тест-систем и общей информационно-телекоммуникационной инфраструктуры с использованием современных достижений микроэлектроники и антенных систем).

4. Лаборатория автоматизированного проектирования интегральных схем ВГТУ (непосредственная разработка отечественной электронной компонентной базы со сверхнизким энергопотреблением).

5. Проектный офис ВГТУ (обеспечение проектного подхода к проектированию и реализации проекта).

6. Офис коммерциализации инновационных проектов и разработок ВГТУ (создание малых предприятий на базе кафедр ВГТУ; создание инновационных центров и лабораторий; маркетинговая политика проекта).

7. Центр инновационных образовательных технологий ВГТУ (ресурсное ИТ обеспечение проекта).

#### 4.3. Внешние участники проекта:

– Органы власти Воронежской области (ВО), города Воронежа, других муниципальных образований их подведомственные организации: управление архитектуры и градостроительства, департамент строительной политики, департамент транспорта и автомобильных дорог, Индустриальный парк «Масловский»;

– ДОО «Газпроектинжиниринг» - передача опыта по созданию 3D-моделей строительных объектов преподавателям и студентам ВГТУ, участие в продвижении информационных 3D-моделей на региональном уровне;

– ЗАО НПП «Автоматизированные системы связи», г. Воронеж (ЗАО НПП «АСС»), генеральный директор Пендюрин Владимир Андреевич – конструкторско-технологическое обеспечение проекта, приобретение материалов, комплектующих и оборудования, организация производства макетов и опытных образцов, а также – их испытания. Предприятие выполнило ряд НИОКР в интересах МО РФ по созданию аппаратуры связи, телекоммуникации и телеметрии, радиоэлектронной борьбы;

– ООО «Инженерно-технический центр информационно-управляющих систем» - поддержание проекта по вопросам комплексного учета энергоресурсов, энергоэффективности, диспетчеризации АСУ ТП и аналитических приложений;

– АО «Научно-исследовательский институт электронной техники» (АО «НИИЭТ») – софинансирование проекта, организация проектно-технологического обеспечения для создания инновационной импортозамещающей элементной базы в nano исполнении со сверхнизким потреблением питания, изготовление интегральных схем для макетов микродатчиков-регистраторов, а также – их испытания;

- АО «Концерн «Созвездие» – софинансирование проекта, организация конструкторско-технологического обеспечения проекта в части изготовления макетов микродатчиков-регистраторов; обеспечение взаимодействия радиоинтерфейсов;
- ООО «Инженерно-технический центр информационно-управляющих систем» – разработка «под ключ» автоматизированных систем контроля управления инженерными системами зданий ВГТУ, разработка и внедрение информационно-аналитических приложений по управлению энергоэффективностью эксплуатации имущественного комплекса ВГТУ, разработка информационных моделей, дополняющих BIM-модели имущественного комплекса ВГТУ;
- ООО «Интеллектуальные системы» – ресурсное и консультационное обеспечение проекта.

## 5. Результаты и эффекты проекта:

### 5.1. Ключевые результаты проекта к концу 2017 года

| № п/п | Наименование планируемого результата на 2017 год  | Краткое описание  | Объем затрат в 2017 году, млн. руб.   |   |
|-------|---|---|---|---|
|       |   |   | Субсидия (основные статьи и объемы затрат)  | Софинансирование (основные статьи и объемы затрат)                              |
| 1     | Созданы информационные 3D-модели корпусов ВГТУ с подробной инженерной инфраструктурой по имеющейся исполнительной документации (7 (семь) учебных корпусов, 6 (шесть) общежитий, бизнес-инкубатор, столовая, бассейн).               | Информационные 3D-модели корпусов ВГТУ. Участвуют в проектной работе студенты и преподаватели по УГС «Архитектура», «Строительство», «Геодезия», «Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия», «Информатика и вычислительная техника» | Общий объем – 2<br>Заработная плата – 1.4<br>Начисления на заработную плату – 0.6 | -   |
| 2     | Разработана методика работы с применением технологий лазерного сканирования, фотометрии, по созданию информационных 3D-моделей локальных и линейно-протяженных объектов (транспортных коммуникаций) городской и промышленной среды. | Информационные 3D-модели позволяют оптимизировать проектирование и снизить затраты на строительство   | Общий объем – 3<br>Заработная плата - 2.1<br>Начисления на заработную плату – 0.9 | Общий объем – 1<br>Заработная плата 0.6<br>Начисления на заработную плату – 0,4 |
| 3     | Разработана методика работы с применением технологий лазерного сканирования зданий и дворовых про-  | Информационные 3D-модели позволяют оптимизировать проектирование и снизить затраты на строительство   | Общий объем - 3<br>Заработная плата - 2.1<br>Начисления на                        | -   |

|   |  |   |   |   |
|---|--|---|---|---|
|   | странств в интересах «Народного института» ВГТУ, Фонда капитального ремонта Воронежской области.   | зданий  | заработную плату – 0.9  |   |
| 4 | Разработана методика интеграции автоматизированных систем контроля и управления объектами ВГТУ с информационными 3D-моделями корпусов.   | Информационные 3D-модели корпусов позволяют оптимизировать проектирование и снизить затраты на строительство зданий | Общий объем - 3<br>Заработная плата - 2.1<br>Начисления на заработную плату – 0.9 | -   |
| 5 | Проведена модернизация 6 образовательных программ (с учетом необходимости работы и индивидуализации процесса обучения) для реализации проектов создания информационных 3D-моделей объектов и систем, сетей сенсоров в рамках учебного процесса в интересах органов власти, других организаций. | Разработано методическое сопровождение 6 магистерских ООП   | Общий объем - 600 т.р.<br>Заработная плата – 600 т.р.                             | -   |
| 6 | Разработана архитектура и алгоритм функционирования системы учета основных энергоресурсов, диспетчерского контроля и управления инженерными системами зданий (АСДКУ ИСЗ). Установлены системы сенсоров учета ресурсов потребления.   |   | Общий объем - 3<br>Заработная плата - 2.1<br>Начисления на заработную плату – 0.9 | Общий объем - 1<br>Заработная плата - 0.7<br>Начисления на заработную плату – 0.3 |
| 7 | Проведен анализ данных по энергопотреблению, выявлены резервы экономии, разработана программа мероприятий по энергосбережению по методологии UNIDO (ГОСТ Р ИСО 50001-2012). Определены финансо-  |   | Общий объем - 2<br>Заработная плата - 1.4<br>Начисления на заработную плату – 0.6 | -   |

|   |  |  |  |   |
|---|--|--|--|---|
|   | <p>во-экономические, эксплуатационные параметры имущественного комплекса университета; реализован план мероприятий по энергосбережению в рамках концепции Zero Emission Campus (Building). Проведен анализ результатов, определены "лучшие практики", разработаны методические материалы; осуществлен выход на цикл непрерывного улучшения (снижения) эксплуатационных затрат (анализ данных - выявление резервов и источников экономии - разработка плана мероприятий).</p> |  |  |   |
| 8 | <p>Создана макромодель интегрального МОП транзистора с электрически соединенными затвором и карманом для использования в инновационной импортозамещающей элементной базе в nano исполнении со сверхнизким потреблением питания в интересах создания номенклатуры микродатчиков сбора информации о состоянии объектов.</p>  | <p>Модель МОП транзистора является библиотечным элементом программного обеспечения компании Cadence для проектирования микродатчиков сбора информации о состоянии объектов</p>                                 | <p>Общий объем - 1.5<br/>Заработная плата 1.1<br/>Начисления на заработную плату - 0,4</p> | <p>Общий объем- 1<br/>(Научно-исследовательский институт электронной техники)<br/>Заработная плата - 0.7<br/>Начисления на заработную плату – 0.3</p> |
| 9 | <p>Созданы макеты микродатчика-регистратора для системы мониторинга параметров биологических подвижных объектов и аппаратный блок системы интеллектуального контроля параметров технических подвижных</p>  | <p>Макет микродатчика-регистратора для системы мониторинга подвижных биологических объектов. Тестовое программное обеспечение мобильного клиента для системы мониторинга подвижных биологических объектов.</p> | <p>Общий объем – 4<br/>Комплектующие изделия – 1<br/>Заработная плата - 3</p>              | <p>Объем - 1(АО «Концерн «Созвездие»)<br/>Заработная плата - 0.7<br/>Начисления на заработную плату – 0.3</p>   |

|    |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|
|    | <p>объектов. Привлечены к участию в работе студенты 2-х основных образовательных программ уровня магистратура ("Информационные технологии проектирования электронных средств, выполненных по субмикронной технологии", "Радиотехнические средства обработки и защиты информации в каналах связи").</p>   | <p>Аппаратный блок позволяет режиме реального времени осуществлять: диагностику функциональных частей подвижного технического объекта; мониторинг и контроль месторасположения подвижного технического объекта; автоматизированную настройку внутренних параметров с учетом индивидуальных особенностей пользователей подвижного технического объекта.</p>   |  |  |
| 10 | <p>Разработана фазированная антенная решетка для мобильного терминала высокоскоростной спутниковой связи, изготовлен ее действующий макет, проведены натурные испытания с оформлением соответствующих протоколов. Разработан комплект конструкторской документации на созданную фазированную антенную решетку. В работе приняли участие студенты, обучающиеся по специальности «Радиотехнические системы и комплексы» и аспиранты, обучающиеся по специальности «Антенны, СВЧ устройства и их технологии».</p> | <p>Разработана технология производства фазированных антенных решеток для спутниковых терминалов высокоскоростной связи, незаменимой для использования в труднодоступных и удаленных районах. Решается стратегически важная задача по импортозамещению и получению низкой себестоимости конечного изделия В настоящий момент отсутствуют доступные по цене зарубежные аналоги, стоимость которых достигает 50 тысяч долларов. Планируемая стоимость фазированной антенной решетки – не более 10 тысяч долларов<br/>При налаживании серийного производства (ВГТУ – ЗАО «Автоматизированные системы связи», г. Воронеж) мобильных терминалов высокоскоростной спутниковой связи, оснащенных фазиро-</p> | <p>Общий объем - 5<br/>Заработная плата с начислениями исполнителям опытно-конструкторской работы – 3<br/>Оборудование - 2</p> | <p>Общий объем - 2.5<br/>Покупка комплектующих изделий и материалов для изготовления макета фазированной антенной решетки – 0.5,<br/><br/>изготовление макета фазированной антенной решетки – 1,<br/><br/>проведение экспериментальных исследований и натурных испытаний фазированной антенной решетки, находящейся в составе мобильного</p> |



|    |   |  |   |  |
|----|---|--|---|--|
|    |   | <p>ванными антенными решетками, способными устойчиво работать при движении автомобиля, могут быть созданы новые рабочие места в, что способствует решению важной задачи занятости населения Воронежской области.</p> <p>Разрабатываемая аппаратура найдет своих потребителей не только среди гражданского населения Воронежской области, но и в МЧС, полиции, скорой помощи.</p> |   | <p>терминала спутниковой связи – 0.5</p> <p>оформление протоколов натурных испытаний и разработка комплекта конструкторской документации – 0.5</p> |
| 11 | Созданы методики по встраиванию смарт устройств в объекты городской среды, основанные на результатах проектной работы студентов университета и на работе с пространственными моделями территорий. |  | <p>Общий объем 2</p> <p>Заработная плата 1.4</p> <p>Начисления на заработную плату – 0.6</p>                                | -  |
| 12 | На базе ВГТУ создан инжиниринговый центр (технологическая платформа) для коммуникаций заинтересованных сторон и сборки новых технологий для смарт территорий.                                     |  | <p>Общий объем - 3.9</p> <p>Заработная плата - 1</p> <p>Офисное оснащение - 2</p> <p>Услуги сторонних организаций - 0,9</p> | -  |
| 13 | Открыты 4 базовых кафедры в департаментах области и в их подведомственных учреждениях. Созданы 2 научно-образовательных центра.   | В управлении архитектуры и градостроительства, департаменте строительной политики, департаменте транспорта и автомобильных дорог, департаменте ЖКХ   | Оборудование – 1,6  | -  |
| 14 | Проведены 2 всероссийские конференции по смартизации территорий на основе новых технологий  |  | Затраты на организацию 400 т.р.   | 100 т.р.   |

## 5.2. Ключевые результаты проекта к концу реализации проекта:

1. На базе инжинирингового центра территория смарт действует коммуникационная площадка для взаимодействия бизнеса, науки, потребителей и государства по вопросам модернизации и научно-технического развития технологий создания смарт территорий.
2. ВГТУ участвует в дальнейшем развитии повестки «Воронежская область – «Территория Смарт».
3. Наличие подробных информационных моделей всех зданий, сооружений и инженерных систем ВГТУ.
4. Наличие подготовленного преподавательского состава по технологиям информационного моделирования, дистанционного контроля и управления зданиями и сооружениями на территории.
5. Наличие 6 образовательных программ магистратуры и 10 образовательных программ бакалавриата по технологиям информационного моделирования и дистанционного контроля и управления зданиями, сооружениями и другими объектами на территории. На всех курсах данных ООП работают проектные группы, включенные в выполнения НИР, хоздоговорных работах для заинтересованных организаций, органов власти и местного самоуправления региона.
6. Успешно реализован проект “Смарт кампус” с обеспечением интеграции автоматизированных систем службы эксплуатации с информационными 3D-моделями корпусов ВГТУ.
7. Успешно работает инжиниринговый центр «Территория Смарт».
8. ВГТУ участвует в проектах создания информационных моделей территорий в интересах администрации Воронежской области, г. Воронежа, муниципальных образований и других заинтересованных организаций, в том числе за пределами региона.
9. Создана система коммерческого и технического учета основных энергоресурсов, диспетчерского контроля и управления инженерными системами зданий. Данная система установлена и работает на всех объектах ВГТУ.
10. Создана пилотная интеллектуальная система мониторинга и контроля технических параметров объектов, позволяющая в режиме реального времени осуществлять: диагностику функциональных частей технического объекта; автоматизированную настройку внутренних параметров с учетом индивидуальных особенностей пользователей подвижного технического объекта. Данная ИС апробирована на смарт кампусе ВГТУ.
11. Создана пилотная система неинвазивного контроля функциональных показателей человека, базирующаяся на использовании персональных электронно-вычислительных средств коммуникации (смартфон, коммуникатор, планшетный ПК, нетбук), позволяющая проводить беспроводной контроль функциональных параметров человека).
12. Изготовлены блоки интегральных схем с использованием МОП-транзисторов с динамическим пороговым напряжением по различным технологическим процессам. Проведено тестирование опытных образцов МОП транзисторов с динамическим пороговым напряжением в интересах разработки микродатчиков для сенсорных

устройств.

13. Изготовлена и апробирована новая система мобильного спутникового терминала для решения стратегически важных задач по обеспечению населения и служб полиции, МЧС, скорой помощи, транспорта средствами высокоскоростной спутниковой связи, а также - импортозамещения и получения низкой себестоимости конечного изделия. Это позволит создать спутниковые терминалы передачи информации с низкой себестоимостью для использования в проекте «Территория смарт» в удаленных районах.
14. Разработана и апробирована технология формирования дополнительных «виртуальных» каналов приема сигналов, позволяющая отечественным разработчикам и производителям аппаратуры выйти на мировой рынок систем связи и телекоммуникации. Сотрудничество с компанией Huawei Technologies Co., Ltd в данном направлении позволит выйти на мировой уровень разработки систем телекоммуникации, в том числе, для устойчивой работы сетей сенсоров установленных на территории.
15. Разработана и апробирована технология создания и производства отечественных многолучевых антенных систем для базовых станций сотовой связи стандарта 5G, позволяющих решить задачу импортозамещения и значительного снижения стоимости аппаратуры. Повышена устойчивость и скорость передачи данных в сетях сенсоров в условиях многолучевости распространения сигнала и интерференции радиоволн, отраженных от зданий в городской среде.
16. Спроектирована архитектура для единой информационно-телекоммуникационной инфраструктуры систем контроля сетей сенсоров и программный интерфейс (основное программное обеспечение, осуществляющее взаимодействие интеллектуальных микродатчиков, смарт-устройств низшего уровня и программного обеспечения установленного на серверах «Облачного хранилища данных»).
17. Разработаны алгоритмы поиска необходимой информации в BigData хранилищах пространственной информации Воронежской области.
18. Отработана и используется методика проектирования и размещения сетей сенсоров в Воронежской области на основе пространственной информационной модели территории.

### **5.3. Влияние проекта на развитие университета:**

Проект по модернизации процессов государственного и муниципального управления на основе технологий построения информационных моделей территории, смарт сетей устройств для контроля и управления объектами, является результатом оперативного реагирования на современные тенденции создания «цифровой экономики» в регионе и других областях Российской Федерации.

Проект определяет необходимость подготовки высококвалифицированных кадров, имеющих соответствующие компетенции, требует реагирования на запросы различных отраслей экономики; в связи с этим реализация проекта - приоритетное направление деятельности ВГТУ. Помимо обеспечения подготовки кадров, владеющих современными средствами автоматизированного 3D-проектирования и поддержки жизненного цикла объектов с применением BIM-технологий в интересах отраслей экономики, реализация проекта позволит оптимизировать собственную деятельность ВГТУ в части сокращения эксплуатационных расходов и оптимизации процессов управления своими активами.

Преимущества применения BIM-технологий на всех стадиях жизненного цикла изде-

лий представлены в инфографике по данным Министерства строительства и ЖКХ РФ в приложении к Паспорту проекта.

Реализация проекта позволит обеспечить развитие научно-исследовательского потенциала ВГТУ в целом. Особый импульс в этом направлении получат: факультет Инженерных систем в строительстве, факультет Информационных систем и компьютерной безопасности, Строительный факультет, факультет Радиотехники и электроники, Дорожно-транспортный факультет, факультет Архитектуры.

Выполнение проекта обеспечит создание в университете новых научных направлений:

- VIP проектирование объектов;
- геодезические системы на основе лазерного сканирования;
- информационное моделирование территорий;
- сети сенсоров (микродатчиков);
- активные фазированные решетки для систем спутниковой связи;
- многолучевые фазированные антенные решетки;
- «виртуальные» антенные решетки;
- МИМО- антенные системы для мобильных подвижных комплексов связи.

Выполнение проекта обеспечит значительное повышение квалификации бакалавров, магистров и аспирантов по указанным инженерным и научным направлениям.

Будет обеспечено инновационное развитие образовательной деятельности строительного, архитектурного, дорожно-транспортного факультетов, факультета радиотехники и электроники, факультета информационных систем и компьютерной безопасности, факультета экономики, менеджмента и ИС. Обеспечена конкурентоспособность качества образования, завоевание лидирующих позиций в подготовке квалифицированных специалистов для высокотехнологичных отраслей Центрально-Чернозёмного региона путем совершенствования системы многоуровневого непрерывного профессионального образования.

Участие в создании новой технологической платформы для региона позволит значительно расширить материально-техническую базу университета куда войдут новые программно-аппаратные комплексы для построения информационных моделей объектов и территорий на их основе, сетей сенсоров и каналов связи между ними.

Выполнение проекта позволит:

1. Сформировать систему экспорта модернизированных образовательных программ в области инженерно-технического образования в регионе, вхождение в мировое научное пространство путем участия в международных проектах и развития вузовской мобильности.

2. Обеспечить повышение авторитета университета как участника процесса импортозамещения элементной базы современной радиоэлектронной аппаратуры. Увеличить объемы финансирования хоздоговорных работ.

3. Отработать сквозную технологию коммерциализации ноу-хау университета как технологической платформы через управление проектами, образовательный процесс, процесс инжиниринга и коммерциализации на основе существующих и вновь создаваемых организационных структур университета и коллабораций с заинтересованными сторонами.

4. Обеспечить тесное взаимодействие с компанией Huawei Technologies Co., Ltd (China), которая внесла предложение о сотрудничестве в области разработки технологии формирования дополнительных «виртуальных» каналов приема сигналов («виртуальных» антенных решеток).

#### **5.4. Влияние проекта на социально-экономическое развитие региона (макрорегиона):**

Создаваемая технологическая платформа как коммуникационный инструмент будет

направлена на активизацию усилий в области разработки перспективных технологий создания информационных моделей территорий, построение сетей интеллектуальных сенсоров и каналов связи между ними. Это позволит создавать новых методы принятия решений по управлению территориями, разработать новые подходы к созданию комфортной среды на территории.

Предлагаемая региональная повестка в свою очередь позволит:

- повысить инвестиционную привлекательность Воронежской области путем оперативного предоставления необходимой информации о территории потенциальным инвесторам на основе информационно-телекоммуникационную инфраструктуру модели территории ВО;

- увеличить экономические эффекты от разработки и внедрения сетей сенсоров в объекты ресурсоснабжения и другие инфраструктурные системы в регионе;

- обеспечить условия для опережающего развития фундаментальных и прикладных научных исследований, научно-технических и опытно-конструкторских работ, ориентацию научных исследований на решение инновационных проблем развития в регионе;

- обеспечить достижения лидирующих позиций области и региона в реализации приоритетных направлений развития и модернизации экономики Российской Федерации путем выхода на новый уровень стратегического партнерства с ведущими производственными предприятиями, научными и образовательными организациями и учреждениями Центрально-Чернозёмного региона, Российской Федерации и других государств;

- повысить общий технический уровень университетского образования в регионе и Российской Федерации, обеспечивающий устойчивое воспроизводство высококвалифицированных кадров и проведение научных исследований по приоритетным направлениям социально-экономического развития региона.

Выполнение проекта позволит:

- предложить высокоскоростные устойчивые каналы передачи данных в условиях городской застройки г. Воронежа между сенсорными устройствами;

- запустить процесс подготовки и переподготовки специалистов в области информационного моделирования территорий и нового управления ими, отвечающих современным требованиям науки и технологий, органов власти;

- сотрудничество с компанией Huawei Technologies Co., Ltd позволит развивать сотрудничество организаций и государственных структур с Китаем.

Воронеж был определён по рекомендации Минстроя первым российским городом для реализации пилотного проекта формирования комфортной городской среды, а также комплексной модернизации ЖКХ с использованием японских инвестиций и технологий. Были выделены три приоритетных проекта: борьба с дорожными заторами, реабилитация трубопроводов без вскрытия грунтов, а также умный и здоровый дом – планируется реализовать в Воронеже уже к началу этой осени. При этом проектирование и строительство «умного дома» реализуется на территории ВГУ при непосредственном участии сотрудников университета, что позволит нарастить компетенции практически по всем направлениями данного проекта.

Предлагаемый проект соответствует целям приоритетного национального проекта «Формирование комфортной городской среды».

## 6. Показатели эффективности проекта:

| №  | Наименование показателя, ед. изм.  | Методика расчета показателя | Фактическое значение показателя на 01.01.2017          | Целевые значения показателя |             |         |         |      |
|----|--|-----------------------------|--|-----------------------------|-------------|---------|---------|------|
|    |  |                             |  | 1 пол. 2017                 | 2 пол. 2017 | 2018    | 2019    | 2020 |
| 1. | Информационные 3D-модели корпусов ВГТУ, шт.  |                             | 2  | 7                           | 10          | 21      | -       | -    |
| 2. | Организация конференций регионального и федерального уровня по тематике проекта (шт.)  |                             | 3  | 1                           | 1           | 2       | 2       | 2    |
| 3. | Методика работы с применением технологий лазерного сканирования и создания информационных 3D –моделей на основе результатов лазерного сканирования, да/нет |                             | Отсканировано и обработано<br>5 км улиц<br>г. Воронежа | Да                          | Да          | Да      | Да      | Да   |
| 4. | Оцифровка объектов Воронежской области. Технопарк «Масловский»   |                             | Нет  | Да                          | Да          | Да      | Да      | Да   |
| 5. | “Смарт кампус”:<br>экономия затрат по электроэнергии, %<br><br>по теплоносителям, %  | Методология UNIDO           | Текущие эксплуатационные затраты                       | -                           | -           | до 5-6% | до 8-9% |      |
|    | План мероприятий по результатам анализа энергопотребления корпусов ВГТУ (да/нет)   |                             | Нет  | Нет                         | Да          | Да      | Да      | Да   |

|    |   |  |    |    |    |     |    |     |
|----|---|--|----|----|----|-----|----|-----|
|    | Кол-во автоматизированных площадок контроля энергопотребления объектами ВГТУ(шт.)   |  | 1  | 1  | 2  | 4   | 6  | 6   |
|    | Участие ВГТУ в проекте создания информационных моделей в интересах администрации г. Воронежа и др. организаций, количество проектов (шт.)                                     |  | 1  | 3  | 6  | 10  | -  | -   |
|    | Наличие подготовленного преподавательского состава по технологии информационного моделирования, чел.  |  | 4  | 12 | 24 | 40  | 80 | 100 |
|    | Подготовленные по программам ДПО специалисты по технологиям информационного моделирования объектов (шт) .   |  | -  | 10 | 25 | 40  | 60 | 100 |
| б. | Система контроля параметров технических объектов (% готовности):<br>- аппаратная реализация;<br>- клиентское программное обеспечение;<br>- серверное программное обеспечение. |  | 15 | 50 | 70 | 100 | -  | 100 |

|      |   |  |    |    |     |     |     |     |
|------|---|--|----|----|-----|-----|-----|-----|
| 7.   | Система контроля параметров биологических объектов (% готовности):<br><br>- аппаратная реализация;<br><br>- клиентское программное обеспечение;<br><br>- серверное программное обеспечение. |  | 15 | 50 | 70  | 100 | -   | -   |
| 7.1. | Подготовленные по программам ДПО специалисты по технологиям удаленного контроля и диспетчеризации объектов (шт)   |  | -  | 10 | 25  | 40  | 60  | 100 |
| 8.   | Макет фазированной антенной решетки для связи через спутник с удаленными объектами ВО (% готовности)  |  | 10 | 50 | 100 | -   | -   | -   |
| 9.   | Макет многолучевой антенной системы для базовой станции сотовой связи стандарта 5G в городских сетях сенсоров(% готовности)   |  | 0  | -  | 10  | 100 | -   | -   |
| 10.  | Макет отечественной ММО- антенной системы для аппаратуры связи и телекоммуникации мобильного базирования для работы сетей сенсоров (% готовности)   |  | 0  | -  | 25  | 50  | 100 | -   |
| 11.  | Публикации по тематике проекта в журналах Web of Since, Scopus  |  | 4  | 1  | 2   | 4   | 4   | 4   |



|     |  |  |   |   |   |   |   |   |
|-----|--|--|---|---|---|---|---|---|
| 12. | Публикации по тематике проекта в журналах РИНЦ |  | 2 | 2 | 2 | 6 | 6 | 6 |
|-----|--|--|---|---|---|---|---|---|

### 7. Бюджет проекта

| Источник финансирования: | Объем финансирования, млн. руб. |      |      |      |
|--------------------------|---------------------------------|------|------|------|
|                          | 2017                            | 2018 | 2019 | 2020 |
| субсидия                 | 35                              | 35   | 0    | 0    |
| софинансирование         | 6,5                             | 11,5 | 20   | 20   |
| <b>Всего:</b>            | 41,5                            | 46,5 | 20   | 20   |

### 8. Календарный план реализации Проекта:

| №  | Наименование мероприятия   | Срок исполнения | Результаты исполнения  |
|----|--|-----------------|--|
| 1. | Разработка требований к информационным моделям территорий  | 31.03.2017      | Требования к информационным 3D-моделям                                     |
|    | Разработка требований к системе контроля параметров движущихся биологических объектов  |                 | Требования к системе контроля параметров движущихся биологических объектов |
|    | Разработка требований к системе контроля параметров движущихся технических объектов  |                 | Требования к системе контроля параметров движущихся технических объектов   |
|    | Разработка требований к общесистемному программному обеспечению  |                 | Требования к общесистемному программному обеспечению                       |
|    | Разработка фазированной антенной решетки для мобильной аппаратуры быстрого доступа к высокоскоростным каналам спутниковой связи (спутниковое телевидение, радиовещание и Интернет, передача данных). |                 | Комплект эскизной конструкторской документации в электронном виде          |
| 2. | Анализ состояния инженерных систем и состояние парка приборов учета ВГУ  | 30.06.2017      | Отчет  |
|    | Разработка учебно-методических программ применения технологий информационного моделирования на всех этапах ЖЦО.  |                 | Учебно-методические программы  |
|    | Подготовка преподавательского состава по теме “Технологии информационного моделирования на всех этапах ЖЦО”.   |                 | Преподавательский состав, обладающий требуемыми компетенциями              |

|    |   |            |   |
|----|---|------------|---|
|    | Проектирование беспроводных микро-датчиков-регистраторов, обеспечивающих съем и беспроводную передачу биоинформации на персональные электронно-вычислительные средства.                           |            | Схемотехническая, топологическая разработка и характеристика функциональных блоков микродатчика регистратора (разработка макета микродатчика, включающего в себя аналоговые узлы обработки регистрируемой информации, АЦП, микропроцессорное ядро и стандартный интерфейс обмена с радиомодулем на базе Bluetooth Low Energy, ZigBee либо IEEE 802.15.4). |
|    | Экспериментальные исследования интегральных МОП транзисторов с электрически соединенными затвором и карманом, для различных технологических процессов.  |            | Результаты исследований тестовых кристаллов МОП транзисторов, изготовленных по различным технологическим процессам.   |
|    | Проектирование аппаратного блока системы контроля параметров движущихся технических объектов.   |            | Разработка схемотехнического и топологического решения аппаратного блока.   |
|    | Изготовление действующего макета фазированной антенной решетки.   |            | Действующий макет фазированной антенной решетки   |
|    | Получение/приобретение недостающих программных лицензий для работы с данными пространственных сканеров.   |            | Оснащение ПО ВГТУ   |
|    | Разработана методика работы с применением технологий лазерного сканирования зданий и дворовых пространств в интересах «Народного института» ВГТУ, Фонда капитального ремонта Воронежской области. |            | Регламент   |
|    | На базе ВГТУ создана технологическая платформа smart территория.  |            | Положение. Офис. Штатное расписание   |
| 3. | Разработка протокола информационного обмена датчика-регистратора с мобильным клиентом   | 30.09.2017 | Протокол обмена информации между датчиком-регистратором и мобильным клиентом  |
|    | Разработана архитектура и алгоритм функционирования системы учета основных энергоресурсов, диспетчерского контроля и управления инженерными системами зданий.                                     |            | Отчет   |
|    | Проведение натурных испытаний фазированной антенной решетки   |            | Материалы натурных испытаний фазированной антенной решетки.   |

|    |   |            |   |
|----|---|------------|---|
|    | Разработана методика интеграции автоматизированных систем контроля и управления объектами ВГТУ с информационными 3D-моделями корпусов   |            | Регламент   |
| 4. | Освоение технологий лазерного сканирования и создания информационных 3D – моделей.  | 31.12.2017 | Методика работы.  |
|    | Разработка информационных моделей объектов ВГТУ   |            | Информационные 3D-модели корпусов ВГТУ.   |
|    | Модификация имеющихся учебных программ для реализации проектов создания информационных моделей реальных объектов в рамках учебного процесса.  |            | Учебные программы   |
|    | Разработка плана мероприятий по результатам анализа энергопотребления   |            | План мероприятий  |
|    | Оформление протоколов натурных испытаний фазированной антенной решетки и разработка комплекта конструкторской документации.   |            | Протоколы натурных испытаний фазированной антенной решетки и комплект конструкторской документации. |
|    | Разработка макета беспроводного микродатчика-регистратора, обеспечивающего съем и беспроводную передачу биоинформации на персональные электронно-вычислительные средства.                                   |            | макет микродатчика-регистратора.  |
|    | Изготовление макета аппаратной части системы контроля параметров движущихся технических объектов. Разработка тестового программного обеспечения мобильного клиента  |            | Макета аппаратной части системы. Тестовое программное обеспечение мобильного клиента                |
|    | Установлены системы сенсоров учета ресурсов потребления на объектах ВГТУ.   |            | Акты работ  |
|    | Открыты 4 базовых кафедры в департаментах органов власти ВО и в их подведомственных учреждениях   |            | Приказы, Положения  |
| 5. | Создана система коммерческого и технического учета основных энергоресурсов, диспетчерского контроля и управления инженерными системами зданий. Данная система установлена и работает на всех объектах ВГТУ. | 31.12.2018 | Регламент работы  |
|    | Разработка информационных моделей всех объектов ВГТУ  |            | Информационные 3D-модели корпусов ВГТУ.   |
|    | Внедрение автоматизированной системы контроля и управления объектами и построения 3D- модели на примере одной площадки ВГТУ   |            | Автоматизированная площадка.  |

|   |  |            |   |
|---|--|------------|---|
|   | Разработка и создание программного обеспечения мобильного клиента системы контроля параметров движущихся технических объектов.                   |            | Программное обеспечение мобильного клиента  |
|   | Разработка и создание программного обеспечения для персональных электронно-вычислительных средств коммуникации                                   |            | Программное обеспечение для персональных электронно-вычислительных средств коммуникации                                   |
| 6.  | Развитие информационных моделей территории   | 31.12.2019 | Расширение информационных моделей эксплуатационной документацией.   |
|   | Внедрение автоматизированной системы контроля и управления объектами и построения 3D- модели на примере трех площадок ВГТУ                       |            | Автоматизированные площадки.  |
|   | Разработка серверного программного обеспечения системы контроля параметров движущихся технических объектов.                                      |            | Серверное программное обеспечение системы контроля параметров движущихся технических объектов                             |
|   | Разработка и создание программного обеспечения для управления приемом, передачей и хранением информации на серверах “Облачного хранилища данных” |            | Программное обеспечения для управления приемом, передачей и хранением информации на серверах “Облачного хранилища данных” |
| 7.  | Разработка архитектуры единой информационно-телекоммуникационной инфраструктуры систем контроля сетей сенсоров                                   | 31.12.2020 | Разработана архитектура программного обеспечения  |
|   | Тестирование и отладка системы контроля биологических параметров движущихся объектов.  |            | Доработка ПО  |
|   | Внедрение автоматизированной системы контроля и управления объектами и построения 3D- модели на примере двух площадок ВГТУ                       |            | Автоматизированные площадки.  |
|   | Обеспечение участия ВГТУ в проекте создания информационных 3D-моделей в интересах администрации г. Воронежа                                      |            | 3D-модели   |
|   | Тестирование и отладка системы контроля параметров движущихся технических объектов.  |            | Доработка ПО  |
| <p><b>9. Взаимосвязь стратегического проекта развития с дорожной картой Программы развития (2017 г.):</b><br/> <b>9.1. Перечень мероприятий Программы развития, которые будут реализованы в рамках стратегического проекта развития</b></p> |  |            |   |

| №     | Наименования мероприятия Программы развития   | Степень реализации мероприятия Программы развития в рамках стратегического проекта развития |
|-------|---|---|
| 2.1.1 | Актуализация перечня основных научных направлений университета с учетом Стратегии социально-экономического развития Воронежской области   | частично  |
| 2.1.3 | Оснащение научно-исследовательских подразделений в структуре НИПИ университета необходимым научным оборудованием и лицензионным программным обеспечением  | частично  |
| 3.2.1 | Привлечение к работе высокопрофессиональных научно-педагогических кадров, а также руководителей ведущих специалистов профильных предприятий и организаций для выполнения требований ФГОС                    | частично  |
| 1.1.2 | Разработка новых практико-ориентированных и актуализация существующих образовательных программ через развитие интеграции с научной и инновационной деятельностью университета                               | частично  |
| 1.2.3 | Переход на индивидуальные образовательные траектории и повышение мотивации студентов к достижению высоких результатов обучения через расширение образовательных возможностей для «лучших»                   | частично  |
| 1.3.2 | Использование проектного обучения, вовлечение работодателей, научных и инновационных подразделений университета в учебные проекты и создание «Единой информационной системы группового проектного обучения» | частично  |

**9.2. Перечень показателей Программы развития, выполнение которых будет обеспечено за счет реализации стратегического проекта развития**

| №   | Наименование блока мероприятий, к которому относится показатель результативности                                     | Наименование показателя результативности   |
|-----|--|--|
| 2.1 | Создание условий для проведения фундаментальных и прикладных исследований, передовых технологических разработок      | Общий объем НИОКР;<br>Доля НПР, участвующих в выполнении НИОКР;<br>Относительный объем НИОКР выполненного собственными силами.   |
| 2.2 | Развитие коллабораций с ведущими научными школами, в том числе международными, и повышение успеваемости университета | Число публикаций университета, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования РИНЦ;<br>Число международных научных мероприятий в которых Университет принял участие. |
| 2.3 | Совершенствование инновационной инфраструктуры университета  | Количество созданных при участии университета малых инновационных предприятий;<br>Количество инновационных подразделений университета.   |
| 3.1 | Создание и совершенствование системы подбора и оценки пер-   | Доля НПР имеющих ученую степень в общем числе НПР.   |

|     |  |   |
|-----|--|---|
|     | сонала. Формирование кадрового резерва                                 |   |
| 3.2 | Поддержание высококвалифицированного кадрового потенциала университета | Доля работников, прошедших обучение в рамках программ повышения квалификации. |

**9.3. Распределение бюджета стратегического проекта развития по направлениям преобразований Программы развития**

| Наименования направления преобразования   | Объем финансирования (млн.р.): |                  |
|---|--------------------------------|------------------|
|   | субсидия                       | софинансирование |
| Модернизация образовательной деятельности                                       | 2                              | -                |
| Модернизация научно-исследовательской и инновационной деятельности              | 20                             | 3                |
| Развитие кадрового потенциала   | 2                              | -                |
| Модернизация системы управления университетом                                   | 1                              | -                |
| Модернизация материально-технической базы и социально-культурной инфраструктуры | 10                             | 3,5              |
| Развитие местных сообществ, городской и региональной среды                      | -                              | -                |

Преимущества BIM в одной инфографике по данным Министерства строительства и ЖКХ РФ



[http://www.minstroyrf.ru/press/preimushchestva-bim-v-odnoy-infografike/?sphrase\\_id=251191](http://www.minstroyrf.ru/press/preimushchestva-bim-v-odnoy-infografike/?sphrase_id=251191)