

Геолого-геофизические исследования морфологии рельефа, земельных ресурсов и природных опасностей Севастополя и Крыма.

Руководитель: Игнатов Евгений Иванович

Исаев Владислав Сергеевич (ответственный исполнитель)

Описание:

Севастополь – город Герой - совершил много исторических подвигов и продолжает бороться за благополучие проживающего на его территории населения, за процветание города, его экологическую чистоту и рекреационную привлекательность. Сложный по своей морфологии курганно-балочный рельеф города удачно способствовал защите и отражению вражеских атак во времена военных действий, но представляет значительные трудности в настоящий мирный период развития градостроительства, рекреации и хозяйственно-промышленного обустройства. Ажурная изрезанность контура прибрежной зоны Гераклейского полуострова, на котором расположен Севастополь, рассечен на части глубокими врезами узких закрытых бухт, что делает его удобным для использования в качестве порта, но создает большие сложности для прокладки новых транспортно-дорожных артерий, связующих обособленные районы городской агломерации и региональной инфраструктуры. Особую угрозу и трудности освоения территории и прогрессивного социально-экономического развития Севастополя представляет сложность геологического строения региона. Опасные геоморфологические природные процессы и расширяющийся антропогенный пресс усугубляют в значительной степени геологическую обстановку города и региона в целом, выходя за его границы на Крымскую территорию. Проблему освоения территории и обеспечения безопасности жилищного строительства невозможно изучить чисто визуальными способами или на основе имеющейся априорной информации, требуется внедрение арсенала новых специальных геолого-геофизических исследований, в составе современных и традиционных методов: электро- и сейсмотомографии, МОВ-ОГТ, магнито- и гравиразведки, морфометрической и авиаортофотосъемки. Это поможет определить и учесть особенности строения городского рельефа и развитие геоморфологических процессов, оценить типы и свойства земельных ресурсов региона, выявить виды и масштабы природных опасностей, включая карст, разломы, обвально-оползневые процессы и деградацию прибрежной зоны. Одной из главных задач работ остается оценка геологического риска, который является специальным видом проектно-изыскательской деятельности, направленной на обеспечение безопасности населения, объектов хозяйства и окружающей природной среды. Заблаговременное осуществление инженерно-технических и других мероприятий будет способствовать уменьшению негативных последствий воздействия опасных геоморфологических и инженерно-геологических процессов и предупреждению природных чрезвычайных ситуаций, обусловленных этими процессами.

Планируемые результаты:

Результат работы будет представлен в виде листов карты, а также в виде ГИС-системы геомониторинга. В рамках планируемой работы будет заложена сеть геологического

мониторинга (геодезические репера, инклинометрические трубы в скважинах и т.д.), что позволит постоянно актуализировать ситуацию, следить за динамикой развития опасных геологических процессов, своевременно принимать решения по стабилизации ситуации, разработке мер инженерной защиты, а также оценивать риски предполагаемой застройки территорий. Для территорий с активной застройкой, попадающих в зоны воздействия опасных геологических процессов необходимо создание крупномасштабных карт геологического риска. Данные карты будут интегрированы в общую ГИС систему, уточняя геологическую ситуацию на каждом выбранном участке. В результате будет получен инструмент управления, одного из важнейших для данной территории факторов риска, что должно позитивно сказаться на правильном планировании развития территории, создать положительный инвестиционный климат, пересмотреть кадастровую стоимость участков, наложить ограничения на выдачу права пользования на землю и т.д. (например выделить несколько градаций: 1) можно строить 2) можно строить с ограничениями 3) можно строить при создании системы инженерной защиты и мониторинга и т.п.). Анализ априорной информации убедительно показывает, что Севастопольская бухта заложена по системе глубоких разломов, имеющих сложную блоковую структуру, поэтому геолого-геофизические исследования преследуют одну из задач выявления зон активных тектонических нарушений и блокового характера геологических структур на дне и берегах бухты и региона в целом.

Научный задел:

Коллектив авторов владеет методами геофизических исследований: Электротомография Магниторазведка Метод ЗСБ Наземное лазерное сканирование Аэрофотосъемка с беспилотных летательных аппаратов Данные, получаемые при проведении съемки, преобразуется в мозаичные снимки местности, и при переработке в облачных сервисах дают возможность получения цифровой модели рельефа (ЦМР). ЦМР – становится обязательной для решения современных инженерно-геологических задач.

Основные результаты:

Результат работы будет представлен в виде листов карты, а также в виде ГИС-системы геомониторинга. В рамках планируемой работы будет заложена сеть геологического мониторинга (геодезические репера, инклинометрические трубы в скважинах и т.д.), что позволит постоянно актуализировать ситуацию, следить за динамикой развития опасных геологических процессов, своевременно принимать решения по стабилизации ситуации, разработке мер инженерной защиты, а также оценивать риски предполагаемой застройки территорий. Для территорий с активной застройкой, попадающих в зоны воздействия опасных геологических процессов необходимо создание крупномасштабных карт геологического риска. Данные карты будут интегрированы в общую ГИС систему, уточняя геологическую ситуацию на каждом выбранном участке. В результате будет получен инструмент управления, одного из важнейших для данной территории факторов риска, что должно позитивно сказаться на правильном планировании развития территории, создать положительный инвестиционный климат, пересмотреть кадастровую стоимость участков, наложить ограничения на выдачу права пользования на землю и т.д. (например выделить несколько градаций: 1) можно строить 2) можно строить с ограничениями 3) можно строить при создании системы инженерной защиты и мониторинга и т.п.).

Этапы НИР

#	Сроки	Название
1	1 августа 2018 г.- 15 декабря 2018 г.	Геолого-геофизические исследования морфологии рельефа, земельных ресурсов и природных опасностей Севастополя и Крыма.

Результаты этапа: В первый год реализации проекта получены следующие результаты: - оцифрованы и выполнена геопривязка геологических, геоморфологических и гидрогеологических карт; созданы слои для карты геологического риска, включая камеральную обработку полученных результатов (геодезических работ, маршрутных наблюдений, анализ результатов геологических и геофизических исследований); подготовлена цифровая модель рельефа и проведен её анализ. - выполнено обоснование сети инструментальных наблюдений в составе наиболее репрезентативных ключевых участков. Проведены мониторинговые наблюдения в течение создания сети. - проведены режимные дополнительные исследования геофизическими методами участков с активным развитием опасных геологических процессов, режимные маршрутные наблюдения. - проведен геодезический мониторинг проблемных участков с использованием технологий лазерного сканирования и фотограмметрических технологий съемки с БПЛА. Результат работы представлен в виде листов карты, а также в виде ГИС-системы геомониторинга. В рамках работы заложена сеть геологического мониторинга, что позволит постоянно актуализировать ситуацию, следить за динамикой развития опасных геологических процессов, своевременно принимать решения по стабилизации ситуации, разработке мер инженерной защиты, а также оценивать риски предполагаемой застройки территорий.

2	1 января 2019 г.- 31 декабря 2019 г.	Геолого-геофизические исследования морфологии рельефа, земельных ресурсов и природных опасностей Севастополя и Крыма.
---	---	---

Результаты этапа: В 2019 году получены следующие результаты: 1. Разработаны основы методологии применения комплексных инновационных методов исследования в геологии, геофизике, географии для рационального природопользования и устойчивого развития прибрежных территорий. Методические подходы к проведению геолого-геофизических исследований морфологии рельефа, земельных ресурсов и природных опасностей Севастополя и Крыма опираются на комплексирование и анализ различных методов и инновационных технологий, применяемых в геологии, геофизике и географии. 2. Проведена оцифровка и выполнена геопривязка геологических, геоморфологических и гидрогеологических карт, в том числе архивных; применив методы автоматической классификации с использованием алгоритмов нейронных сетей авторами впервые для региона созданы среднемасштабные цифровые карты развития опасных геологических процессов, а так же карты геологического риска, составленные с учетом полевых исследований. 3. На основе открытых источников (цифровые модели местности SRTM-3 и ASTER GDEM-2, топографические карты, результаты собственных геодезических съемок) впервые подготовлена среднемасштабная цифровая модель рельефа г. Севастополя и проведен её анализ, с выделением основных морфометрических характеристик: уклона поверхности, экспозиции, локальной кривизны, индексов вертикального и горизонтального расчленения и др. 4. На основании проведенных камеральных подготовительных работ, результатов геодезических, маршрутных наблюдений, анализа результатов геологических и геофизических предыдущих научных исследований выполнено обоснование сети инструментальных наблюдений в составе наиболее репрезентативных ключевых участков. Выделено 3 участка мониторинга в г. Севастополе (Немецкая балка, пляж Учкучевка, бухта Стрелецкая). Проведены

#	Сроки	Название
---	-------	----------

комплексные геодезические и геофизические мониторинговые наблюдения в период создания сети. Оценка динамики берегов Севастополя по данным дистанционного зондирования. Для оценки динамики разрушения берегов г. Севастополя использованы разновременные космические снимки, аэрофотоснимки, данные геодезической съёмки и лазерного сканирования.