

## СЕКЦИЯ «ФИЗИКА И ФИЗИЧЕСКОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»



УДК 520.8

Хархордин Е.В.,

студ. группы 4ТБ, ГОУ ВПО «ДонНУ»

Руководители: к.ф.-м.н., доцент Асланов П.В.,

и.о. заведующего кафедрой ФНПМЭ им. И.Л. Повха,

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»;

Несова А.В.,

инженер, ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ДЕФОРМАЦИЙ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ НА СОСТОЯНИЕ КОНСТРУКЦИИ ПОДРАБАТЫВАЕМЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ МЕТОДОМ РАДАРНОЙ ИНТЕРФЕРОМЕТРИИ

*Аннотация.* В статье рассмотрен метод радиолокационной интерферометрии как один из способов для безопасного строительства зданий и сооружений на примере города Донецка.

*Ключевые слова.* мониторинг, здания, сооружения, радарная интерферометрия, деформация, дистанционное зондирование Земли, полезные ископаемые, добыча угля.

**Введение.** При проведении горных работ по добыче угля и других полезных ископаемых происходит оседание земной поверхности, и образуются зоны обрушения и сдвижения [1], при этом возникает риск повреждения и разрушения различных объектов на расположенных рядом территориях.

**Постановка задачи.** В настоящее время для получения полной картины об изменении земной поверхности актуально использовать различные современные подходы одними из таких есть, использование методов дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Одним из методов является спутниковая радарная

интерферометрия – метод измерений, использующий эффект интерференции электромагнитных волн. Интерферометрическая обработка пар и серий снимков выполняется, в частности, с целью определения просадок земной поверхности и является одним из уникальных и перспективных направлений в использовании радарных снимков

Так как в Донецкой области есть множество угледобывающих предприятий, то рассмотренная проблема процессов сдвигов и проседания поверхности для нас весьма актуальна, а своевременное обнаружение и прогноз процессов оседания в их начальной стадии для предупреждения чрезвычайных ситуаций.

В центральном районе города Донецк уже были зафиксированы разрушения и трещины на постройках из-за тектонических разломов, которые связаны с геологическим строением территории Донбасса, и пустот (отработанных пространств шахт), оставшихся после столетнего периода добычи угля.

Начиная с весны 2020 г. Донецкий национальный университет получил свободный доступ к системе «VEGA-Science» ИКИ РАН г. Москва [2].

Это позволяет проводить наблюдения за состоянием территории и сооружений на территории города Донецка, используя архивы радиолокационных изображений и метод радарной интерферометрии после соответствующей обработки оптико-радарных композитов (ОРК) территории Ворошиловского района г. Донецка по двум и более датам (на рис. 1 представлен один из таких снимков).

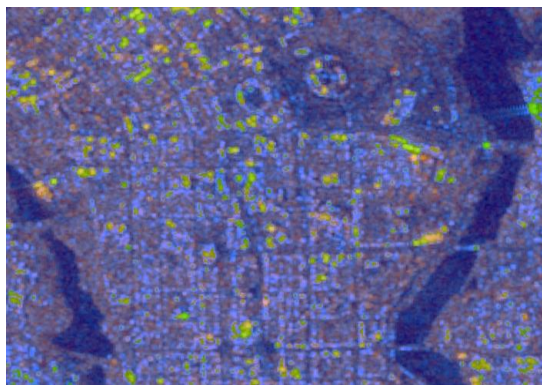


Рис. 1. ОРК Ворошиловского района г. Донецка на 28.01.2020

**Результаты.** Особенно интересен для изучения район стадиона «Донбасс Арена», где зафиксированы значительные деформации конструкций сооружения, как на уровне фундамента, как и на покрытии, а также на всех остальных уровнях [3]. Ниже на рис. 2 можно увидеть полученный оптико-радарный композит (ОРК) для района стадиона «Донбасс Арена».

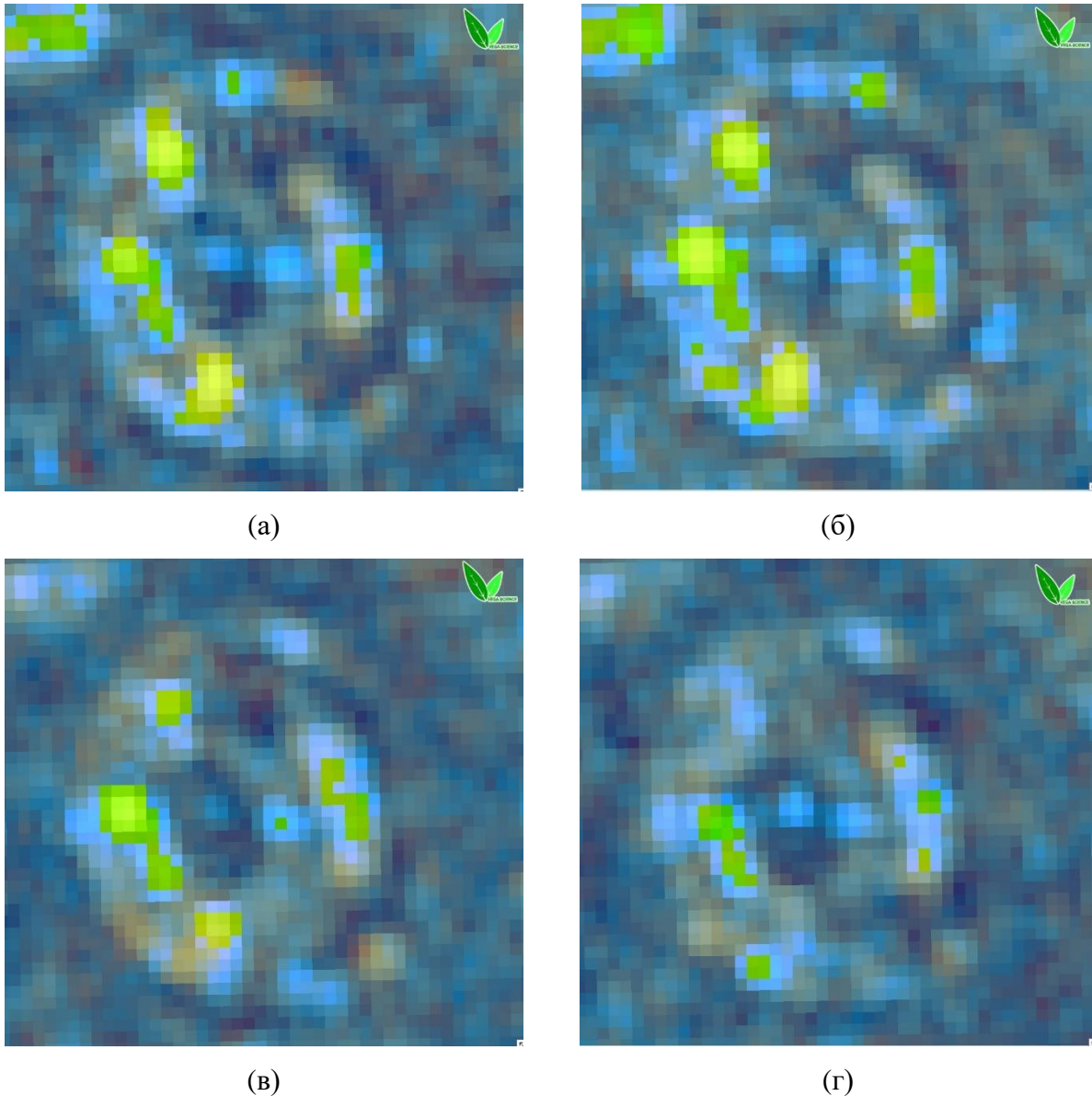


Рис. 2. ОРК в районе стадиона «Донбасс Арена» на 28.01.2020 (а), 03.02.2020 (б), 09.02.2020 (в) и 15.02.2020 (г)

**Выводы.** Метод радиолокационной интерферометрии помогает получать цифровые модели рельефа высокого разрешения, оценивать смещения, связанные с землетрясениями, магматической активностью, проводить

мониторинг смещений, определять состояние конструкции подрабатываемых зданий и сооружений.

На основе полученных данных можно производить не только оценку уже произошедших изменений поверхности, но и прогнозировать дальнейшее развитие процесса, величину и направление оседания, используя методы интерполяции данных и принимать своевременные меры для обеспечения безопасности промышленных объектов и населения.

### Литература

1. Рыбникова Л.С., Рыбников П.А. Геофильтрационная модель массива горных пород в области влияния отработываемых и ликвидируемых рудников горноскладчатого Урала // Литосфера., 2013. – № 3. – С. 130-136.

2. Лупян Е.А., Прошин А.А., Бурцев М.А. и др. Опыт эксплуатации и развития центра коллективного пользования системами архивации, обработки и анализа спутниковых данных (ЦКП «ИКИ-Мониторинг») // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2019. – Т. 16. – №3. – С. 151-170.

3. Розенвассер Г.Р. Концепция мониторинга уникальных строительных объектов на примере футбольного стадиона «Донбасс Арена» в г. Донецке // Вестник Института гражданской защиты Донбасса, Выпуск 3 (7), 2016. – С. 26-35.

**Хархордин Евгений Витальевич**, студент группы 4ТБ, ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет», 283001, г. Донецк, ул. Университетская, 24.

Научные руководители:

**Асланов Петр Васильевич**, кандидат физико-математических наук, доцент; исполняющий обязанности заведующего кафедрой физики неравновесных процессов, метрологии и экологии им. И.Л. Повха, ГОУ ВПО

СЕКЦИЯ «ФИЗИКА И ФИЗИЧЕСКОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

«Донецкий национальный университет», 283001, г. Донецк,  
ул. Университетская, 24.

e-mail: [aslanov.fnpme@gmail.com](mailto:aslanov.fnpme@gmail.com).

**Несова Арина Владимировна**, инженер, ГОУ ВПО «Донецкий  
национальный университет», 283001, г. Донецк, ул. Университетская, 24.

e-mail: [arina.nesova@gmail.com](mailto:arina.nesova@gmail.com).

