

## ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЪЕКТОВ ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЫ ИМЕРЕТИНСКОЙ НИЗМЕННОСТИ (СОЧИ)

**Бакалов А.Ю.**

*(СОБГУ Смоленскавтодор, 214000, Смоленск, ул. Октябрьской революции 14а)*

**Аннотация.** Сложные инженерно-геологические условия Имеретинской низменности: наличие специфических грунтов мощностью более 30 метров, нескольких водоносных горизонтов, в том числе напорных, развитие опасны геологических процессов (подтопление, абразия, суффозия и др.) и наконец повышенная сейсмичность поставили перед изыскателями, проектировщиками и строителями весьма сложную задачу возведения на этой прибрежной территории целой серии уникальных Олимпийских объектов.

**Ключевые слова:** Имеретинская низменность, Олимпийские объекты, сложные геологические условия, подтопление, абразия, суффозия.

## GEOECOLOGICAL PROBLEMS OF ENGINEERING PROTECTION FACILITIES OF THE IMERETI LOWLAND (SOCHI)

**A. Bakalov**

*(14a Oktyabrskaya Revolyutsii str., Smolensk, Russia, 214000)*

**Abstract.** Difficult engineering and geological conditions of the Imeretinskaya lowland: the presence of specific soils with a thickness of more than 30 meters, several aquifers, including pressure, the development of dangerous geological processes (flooding, abrasion, suffusion, etc.) and, finally, increased seismicity was put before prospectors, designers and builders a very difficult task of erecting a whole series of unique Olympic facilities on this territory.

**Keywords:** Imeretinskaya lowland, Olympic facilities, difficult geological conditions, flooding, abrasion, suffusion.

### ВВЕДЕНИЕ

До начала строительства Олимпийских объектов территория Имеретинской низменности широко использовалась под сельскохозяйственные угодья. На 80% территория представляла собой мелиоративную систему с открытой дренажной сетью. Для отвода избыточных вод был использован опыт древнего освоения Колхидской

низменности. Здесь применялась оригинальная система регулирования водного режима почв - "квали". Это своеобразный техногенный микрорельеф в виде "шифера" (чередование насыпных повышенных полос шириной 20–35 м и длиной от 200 до 800 м ограниченных по ширине мелкими, глубиной 40-70 см открытых дренажных канав. При экстремальных осадках такая система позволяла быстро отводить избыточную воду и не давать ей застаиваться [1]. Более крупные сбросные каналы были облицованы железобетонными плитами, которые сбрасывали поступившие воды в реки Мзымта и Псоу, либо до насосных станций, которые перекачивали ее в акваторию моря. Перед началом "олимпийского" этапа освоения территории мелиоративная система была практически в нерабочем состоянии: откосы каналов были обрушены, днища заилены и, местами, заросли кустарниковой растительностью, сток в каналах практически отсутствовал.

## **ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**

Имеретинская низменность, согласно СП 11-105-97 относится к территории со сложными инженерно-геологическими условиями (III категория сложности). Это, в первую очередь, наличие значительных по распространению и мощности толщ слабых грунтов (лагунные глинистые и заторфованные грунты пластичной и текучей консистенций). Модуль деформации перечисленных грунтов основания находился в пределах 0,3–1,9 МПа [2,3]. Широкое распространение заболоченных земель и подтопленных территорий. Высокая сейсмическая активность района. Сложная ситуация в прибрежной зоне, за счет активной абразии берега. Сложные гидрогеологические условия: водоносные горизонты выделяются в аллювиальных, ундаллювиальных и морских отложениях четвертичного и неоген-палеогенового возраста. Практически повсеместное и круглогодичное присутствие верховодки.

Основными мероприятиями инженерной защиты являлись отсыпки значительной части территории (до 70%) песчано-гравийной смесью с подъемом отметок поверхности до уровня 2,5 -3,5 м с одновременной закладкой горизонтального дренажа. Основные характеристики грунтов в теле насыпи: коэффициент фильтрации не менее 2м/сут, содержание глинистых частиц не более 10%, коэффициент уплотнения не менее 0,95. Такое значение коэффициента фильтрации принято исходя из оценки эффективности превышения напора между дренами (кольцевые и дрены-прорези) при расстоянии между ними 100м. Кроме того, при расчете баланса, учитывалось инфильтрационное питание за счет техногенного воздействия [4].

Была проведена укладка ливневой канализации и строительство новой дренажной системы (горизонтальный закрытый трубчатый дренаж с фильтровой обсыпкой и локально лучевой горизонтальный дренаж, а также нагорные каналы, магистральные дренажные коллекторы, насосные станции и очистные сооружения).

Укреплена прибрежная зона для уменьшения негативного влияния абразионных процессов (особенно в зонах каньонов Константиновский и Новый).

К опасным инженерно-геологическим процессам, имеющим наибольшее развитие, на территории Имеретинской низменности, отнесены затопление и подтопление территории, абразионная деятельность, а также суффозия.

К основным факторам, определяющим формирование и развитие подтопления, относятся: плоский с западинами и затрудненным стоком рельеф; большое количество выпадающих атмосферных осадков (до 2000 мм/год); широкое развитие верховодки; разгрузка напорных и субнапорных подземных вод из нижележащих морских отложений, которые, в свою очередь, пополняются за счет разгрузки аллювиальных водоносных горизонтов из рек Мзымты и Псоу, а также за счет поверхностного притока с нагорных территорий и инфильтрации техногенных вод. Затопление территории происходит в прибрежной зоне в результате существенного подъема уровня воды в море при нагонных явлениях, а также в связи с паводками рек Псоу и Мзымта, и интенсивностью сгонно-нагонных явлений, зависящих от господствующих ветров [5].



**Рисунок 1.** Видно существенное (до 1,2 м) плавное оседание дорожного полотна в результате остаточной консолидации грунтов основания.

## **ВЫВОДЫ.**

Проведены мероприятия инженерной защиты Имеретинской низменности. Построены уникальные Олимпийские объекты прибрежного кластера. Успешно завершились Олимпийские игры 2014 года. К сожалению, так и не были проведены работы по восстановлению режимной сети наблюдательных гидрогеологических скважин, 99% которых в период строительства объектов инженерной защиты была выведена из строя. Из сети режимных скважин на территории Имеретинской низменности сохранилась только одна скважина № 59 в прибрежной зоне в районе насосной станции. Не удалось провести восстановительные работы наблюдательной сети, что позволило бы значительно повысить эффективность мониторинга и принятие экстренных мер по предотвращению проявления негативных процессов. Достаточно привести примеры разуплотнения грунтов дорожного полотна в различных точках освоенной Имеретинской низменности. И это только дорожная сеть. В силу "закрытости" объектов в настоящее время отсутствует возможность наблюдений за другими инженерными сооружениями прибрежного кластера.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Антошкина Е.В., Молочников Н.Р. Геоэкологические аспекты хозяйственного освоения Имеретинской низменности // Геология, география и глобальная энергия. 2012. №2. С.154-158.
2. Рубцов О.И. Новые методы улучшения деформационных свойств слабых оснований // Изд-во АСВ. М. 2017. 200с.
3. Жмаков Г.Н., Дильман Р.В., Панков С.И. Защита Имеретинской низменности от подтопления поверхностными стоками // Водоснабжение и санитарная техника. 2015. № 4. С. 55–61.
4. Лаврусевич, А.А. Применение мергеля известкового при формировании площадных грунтовых насыпей Имеретинской низменности / А.А. Лаврусевич, А.Ю. Бакалов, А.А. Демидова, Э.М. Аллабергенова // Промышленное и гражданское строительство. 2019. № 8. С. 105–111.
5. Потапов, А.Д. Мониторинг объектов инженерной защиты на Имеретинской низменности / А.Д. Потапов, М.Е. Лейбман, А.А. Лаврусевич, С.Н. Чернышев, И.М. Маркова, А.Ю. Бакалов, В.С. Крашенинников // Геоэкология. Инженерная геология, гидрогеология, геокриология. 2012. № 5. С. 406–413.