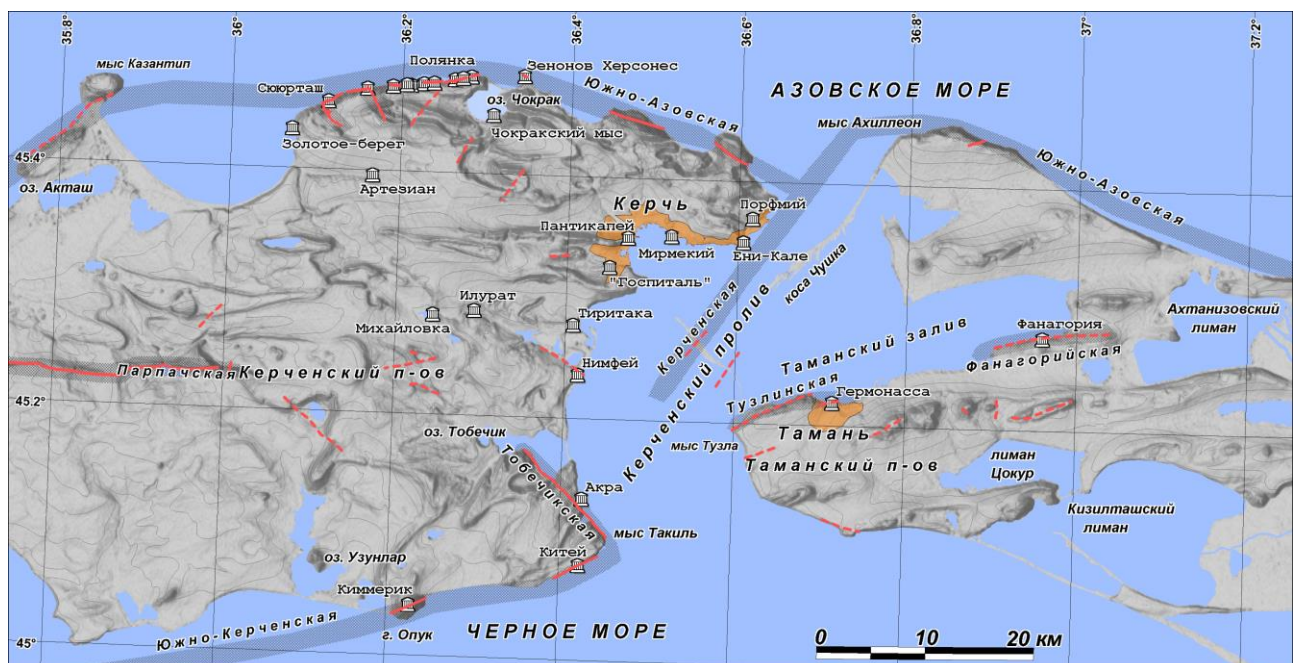


ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОЕКТА В НАУЧНО-ПОПУЛЯРНОЙ ФОРМЕ

Доведен до практического применения принципиально новый подход к разработке сейсотектонической модели, базирующийся на совместном применении взаимно дополняющих друг друга методов геофизики, палео- и археосейсмологии. Этот комплексный подход позволяет существенно расширить возможности оценки сейсмической опасности в детальном масштабе. Проведенные исследования убедительно показали, что уровень сейсмической активности инструментального этапа наблюдений далеко не всегда характеризует реальный уровень сейсмической опасности даже в самом общем виде.

За последние 200 лет Керченско-Таманский регион проявил себя сейсмически пассивным. Но исторические, палеосейсмологические и археосейсмологические данные свидетельствуют о том, что ранее сильные землетрясения здесь происходили. Исследования позволили значительно уточнить хронологию сильных землетрясений, а использование кинематических индикаторов сейсмических разрушений в архитектурных памятниках древности дало возможность определить положение очага, используя данные о разрушениях строительных остатков разного времени и результаты палеосейсмологических исследований. Результаты исследований последних лет и накопленный банк данных позволяют локализовывать очаги исторических событий, следы которых реконструируются по историческим и археосейсмологическим данным, в зонах конкретных активных разломов.

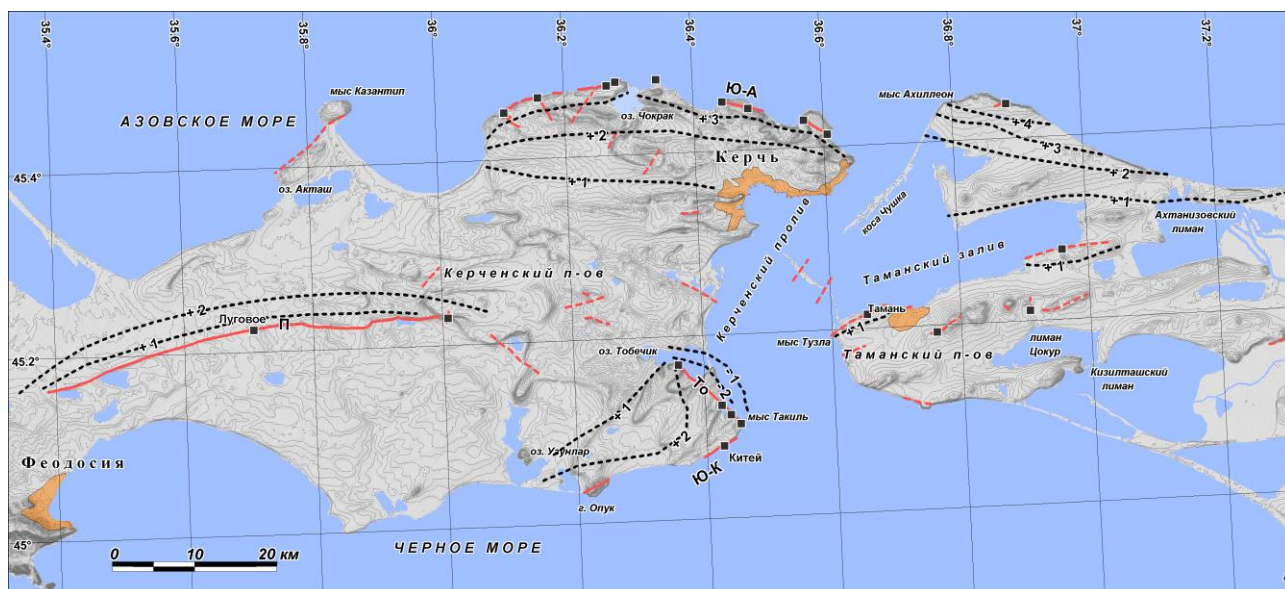
Выполненные реконструкции хронологии и параметров землетрясений, показывают, что повторяемость сильных землетрясений региона менялась на протяжении последних 3,5 тыс. лет. За почти 800-летний интервал времени с VI в. до н.э. по III век н.э. здесь реконструировано минимум шесть (возможно семь) сильных сейсмических событий с $M_w=5.8-6.9$. Для последних 1800 лет выявлено четыре сильных землетрясения: первой трети – середины VI в., второй половины X – начала XI вв. и середины XVIII в. с $M_w=6.4-7.0$. Для всех событий удалось локализовать положение очага на конкретном активном разломе.



Древние городища и очаги сильных землетрясений Керченско-Таманского региона.

Полученные данные о хронологии и силе землетрясений использованы для реконструкций величины реализованных сейсотектонических смещений по активным разломам, распределения по площади и количественных параметров тектонических

деформаций земной. Этот подход имеет высокую эффективность в рассматриваемом регионе по той причине, что поверхность Керченского и Таманского п-овов за последние 2500 лет оказалась почти полностью изменена сельскохозяйственной и строительной деятельностью человека. Водораздельные пространства неоднократно и регулярно распахивались в течение длительных промежутков времени. Склоны холмов покрыты многочисленными сельскохозяйственными террасами. Все речные долины и балки перегорожены дамбами, часто в нескольких местах, что привело к почти полному отсутствию естественных речных террас. Наряду с плохой обнаженностью, широким развитием оползней, мощным покровом плохо стратифицированных лёссовидных суглинков, регион также отличается весьма активным моделированием рельефа современными абразионными и эрозионно-склоновыми процессами. Все перечисленные обстоятельства препятствуют отчетливому выражению и сохранению в них следов тектонических смещений. Использование кинематических индикаторов сейсмических разрушений в стенах древних городищ региона дает возможность определить положение очага, используя данные о разрушениях строительных остатков разного времени и результаты палеосейсмологических исследований. Результаты исследований последних лет и накопленный банк данных позволяют локализовывать очаги исторических событий в зонах конкретных активных разломов.



Карта распределения реализованных вертикальных сеймотектонических смещений по активным разломам Керченского и Таманского п-овов за последние 2500 лет.

Для оценки распределения по площади и получения количественных параметров тектонических деформаций земной поверхности также привлечены собранные данные о колебаниях уровня Черного моря в историческое время. Объем информации по колебаниям уровня Черного моря в настоящее время чрезвычайно велик. Среди специалистов, занимающихся проблемой изменения уровня Черного и Азовского морей за последние 2-3 тысячи лет, нет единства в оценке амплитуды колебания как для всего бассейна, так и для отдельных участков побережья. Большие разночтения существуют и в хронологических оценках выделенных П.В. Федоровым [1978] фанагорийской регрессии и нимфейской трансгрессии. Получаемые разными авторами палеогеографические данные на одних временных срезах сопоставляются между собой крайне неоднозначно. Кривые изменения уровня для Средиземного моря далеко не повсеместно фиксируют фанагорийскую регрессию в первой половине I тыс. до н. э., и нимфейскую трансгрессию в I тыс. н.э., восстанавливаемые для Черного моря [Горлов и др., 2004; Brückner et al, 2010].

Исследования позднеголоценовых морских и лагунных осадков на Тамани, проведенные в последние годы, позволили предположить, что основной причиной тому являются неравномерные тектонические движения [Fouache et al, 2004]. Наши исследования позволяют добавить, что миграция береговой линии может происходить резко, в следствие импульсных подвижек по разломам, размах которых при землетрясениях может достигать многих метров. Так, для азовского побережья Таманского и Керченского п-овов получены данные об устойчивом поднятии берега в позднем голоцене по данным о положении морских террас и античного городища Тирамба [Трифонов, Караханян, 2004], бурения и радиоуглеродного датирования бассейновых осадков в Ахтанизовском лимане и дельте Кубани [Fouache et al, 2012] а также в Чокракском озере [Kelterbaum et al, 2012]. Величина поднятия северного берега Таманского п-ова относительно его южной части (Таманский залив) за последние 2,5-3 тыс. лет составляет 3-4 м, что является следствием сейсмотектонических подвижек по Южно-Азовскому активному разлому [Трифонов, Караханян, 2004, Овсяченко и др., 2015].

Похожий тектонический перекосяк наблюдается и на западном побережье Керченского пролива. Если античный город Акра находится ниже уровня моря или вблизи него, то, расположенный в 16 км к северу античный город Тиритака, возникший в VI в. до н.э., в настоящее время расположен примерно в 800 м к западу от берега моря на высоте 10-12 м. В первые века н. э. Тиритака являлась одним из важнейших городов Боспора по добыче, переработке и торговле рыбой. Всё это было возможным только при наличии удобной гавани. Ряд радиоуглеродных датировок, полученных по раковинному материалу из лиманных песков, а также фрагменты керамики, обнаруженные при бурении вблизи южной окраины Тиритакского городища, позволяют отнести время существования водоёма вблизи городища к периоду: середина II тыс. до н. э. – I тыс. н. э. [Зинько, Зинько, 2018]. По данным тех же авторов в конце V–VI вв. н.э. объёмы засолки рыбы падают, и для ранневизантийской Тиритаки неизвестно ни одной цистерны датируемой этим временем. Вероятно, они все оказались заброшенными, хотя город живёт и даже строится новое большое сакральное здание – на месте одного из комплексов рыбных цистерн в юго-восточной части города возводится большая христианская базилика с привозными мраморными архитектурными деталями. Учитывая огромную разницу в направленности эволюции прибрежных форм рельефа, можно предположить, что Тиритака, в отличие от Акры, претерпела тектоническое поднятие.

Схожая с Тиритакой ситуация наблюдается в районе античных городов Порфмий и Парфений, возле современного Порт-Крыма. Судя по взаимному расположению Акры, Тиритаки, Порфмия и Парфения на западном берегу Керченского пролива восстанавливается неравномерность позднеголоценовых вертикальных тектонических движений. В отличие от перечисленных городов, в случае Акры мы имеем дело именно с резким погружением участка суши в результате сейсмотектонической подвижки по Тобечикскому разлому.