

УДК 518.004

**ОЦЕНКА СЕЙСМОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
ЭЛЕМЕНТОВ ГИС-КАРТОГРАФИРОВАНИЯ  
(НА ПРИМЕРЕ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА)**

*Вахрушев И.Б.*

В географической и геоэкологической литературе последнего десятилетия широко обсуждается проблема опасных природных процессов, действующих в геоэко системах [4,7,9,10]. Для Горного и Южнобережного Крыма с их высокой энергией рельефа, активным развитием процессов эндо- и экзогеодинамики, высокой плотностью населения, рекреационной специализацией эта проблема весьма актуальна и не должна оставаться в стороне от содержания регионального геоэкологического анализа.

Несмотря на всесторонний анализ экономических, социальных и техногенных факторов, который проводится при создании социохозяйственных комплексов, часто неожиданным, является ущерб или крах созданной системы от внезапного стихийного бедствия. Практически не существует районов на земном шаре, где бы отсутствовали события и явления, осложняющие хозяйственную деятельность и жизнь человека. Особое внимание на катастрофическое воздействие природных явлений было обращено лишь с середины 20 века, когда такие события стали приносить существенный экономический урон. Суммарная величина убытков от природных катастроф в мире во 2-й половине прошлого века составила 895 млрд. дол., а к середине 21 в. они достигнут 300 млрд.дол. в год [10].

Сейчас ежегодный прирост ущербов от природных процессов составляет около 6%, а темпы роста глобального валового продукта 2,2%. Через 20-30 лет более половине всего прироста мирового валового продукта будет уходить на покрытие ущерба. Такое положение вещей, привело к формированию концепции «общества риска» [1], основой которого является включение человека в глобальную экосистему.

Одной из основных задач при возникновении стихийного бедствия является определение количественных характеристик опасности, идентификации неблагоприятного последствия. В основном, под количественной характеристикой опасности понимают риск или состояние процессов и явлений. Риск часто рассматривают как двумерную величину, включающую вероятность наступления нежелательного случайного события и связанные с ним потери (ущерб) [2,8].

Риск часто отождествляют с опасностью или они используются как синонимы [9]. В зарубежной литературе это деление достаточно конкретное – риск выступает как комбинация вероятности или частоты возникновения определенной опасности и величины последствий такого события. Опасность рассматривается с точки зрения

свойства или ситуации, которая в определенных обстоятельствах может привести к причинению вреда, а вероятность – математическое выражение случайности [18]. Как правило, многие авторы рассматривают риск с позиции – «уменьшить воздействие опасностей на людей, имущество и окружающую среду» [17]. Таким образом, в зарубежной литературе риски оценивают не с позиции исследования самого явления, а с позиции оказания возможного влияния на те или иные факторы, увеличивающие или уменьшающие вероятность наступления неблагоприятного события. Такой подход часто трактуется как «управление риском», а иногда и «управляемый риск». Управление риском – это процесс реализации решений о принятии или изменении рисков, основанный на оценке различных затрат и выгод или наоборот – сознательное получение ущерба приемлемых размеров, чем финансирование неизмеримо больших затрат на его преодоления. Это направление в изучении и исследовании риска широко находит отражение в экономических и политических работах [8,17]. При рассмотрении риска связанного с природными объектами, например при анализе сейсмоэкологической ситуации, риски могут оказаться не контролируемыми. Управление риском возможно только при таком условии, при котором источник риска доступен воздействию со стороны человека. Во многих случаях природные источники риска (например – землетрясения) недоступны воздействию, поэтому об управлении при таком положении вещей говорить сложно.

В последнее время и в украинских и российских публикациях наметилось единое понимание термина «риск»: риск - как произведение ущерба и вероятности получения ущерба за некоторый период времени:  $R_s=U \cdot P$ , где  $R_s$ - риск,  $U$ - потенциальный ущерб в результате аварии или инцидента,  $P$ - вероятность (интенсивность) получения ущерба (число событий в единицу времени) [8,10]. Хотя еще имеются представления, что отдельно взятый ущерб и отдельно взятая вероятность аварии также характеризуют риск. Такие воззрения затрудняют понимание сути рисков и мешают нормальной организации работы с ними. Риск – это дифференциальная характеристика возможных потерь. Связанных с определенными действиями. Обычно такая характеристика получает натуральное выражение – годовые дозы облучения, загрязнения, выбросы и пр.. При оценке рисков связанных с негативными геолого-геоморфологическими процессами количественный показатель риска часто рассматривается численно равным денежной сумме, которую необходимо потратить для устранения последствий аварии или количеством пострадавших людей [16,10,13].

При этом надо учитывать кумулятивный эффект рисков, удаленных как по времени, так и в пространстве. Например, разрушения водовода, линий электропередач в Горной части Крыма, связанные с негативными геоморфологическими процессами, приведут к экономическому и социальному ущербу в городах-потребителях.

Разработка теории риска позволяет подойти к важному вопросу геоэкологии – оценке экологической ситуации. «Экологическая ситуация – это совокупность

состояний экологических объектов в рамках определенной территории... в определенный отрезок времени» [4]. Исходя из этого определения, оценку экологической ситуации можно проводить по степени отклонения существующего состояния объекта от некоторой природной или установленной человеком «нормы». Однако, «Для человека не менее важное значение, нежели оценка экологического состояния, имеет оценка ситуации по риску возникновения экологически неблагоприятных явлений» [3].

В оценке экологической ситуации, связанной с опасными геолого-геоморфологическими процессами, по возможному риску, прослеживаются следующие основные ситуации:

*первая* – вероятность события и ущерб от него равны нулю, риск отсутствует – ситуация абсолютно безопасная;

*вторая* – вероятность события очень большая, но ущерб от него равен тоже нулю (пример – мощный обвал или оползень, но в зоне его действия отсутствуют элементы социальной и хозяйственной подсистем) на данный момент экологическая ситуация безопасная;

*третья* – аналогичная второй ситуация, имеет место и при нулевой вероятности наступления события, хотя ущерб от него мог быть очень велик (высокая плотность несейсмостойких сооружений, но территория асейсмичная).

Во всех других случаях, если вероятность проявления события и ущерб от него принимают конечную цифру от 1,0 (максимум проявлений и максимальный ущерб) до 0,1 (начальное проявление или минимальный ущерб) субъект оценивает сложившуюся экологическую ситуацию с различной степенью опасности и риска, от минимальной до чрезвычайной ситуации или даже катастрофической.

Крымский полуостров располагается в пределах Крымско-Кавказского сейсмоактивного сегмента Альпийской складчатой области юга Европы. Здесь за историческое время неоднократно происходили значительные сейсмические события разрушительной интенсивности (8-10 баллов по шкале MSK-64) [11].

До 60-х годов прошлого столетия сейсмическая опасность характеризовалась исключительно максимальной интенсивностью (балльностью) возможных сотрясений. Но уже к середине 60-х годов XX века изучение сейсмических рисков перешло в плоскость оценки экономического ущерба, регламентации строительства и срока службы сооружений, страхования, окупаемости объектов проектируемых в высокосейсмичных зонах [13]. Пришло понимание того, что без анализа объектно-субъектных отношений о действенных мерах сейсмотехники говорить не приходится. Оценка сейсмического риска и вытекающей из него ситуации – важная цель геоэкологического изучения любой территории, находящейся в сейсмоактивной зоне.

Южнобережный Крым отличается высокой плотностью населения (450 чел/км<sup>2</sup>), гражданских, промышленных, транспортных, рекреационных и др. объектов. В курортный сезон численность населения увеличивается за счет отдыхающих на 3-4 млн. чел. Стихийность застройки и хозяйственного освоения.

пренебрежение строительными нормами и правилами, регламентированными для сейсмостойкого строительства [15] - все это создает достаточно опасную сейсмоэкологическую ситуацию.

Для прогнозирования сейсмической опасности приказом Министерства архитектуры и строительной политики АРК (№25-А от 30.05.04) в качестве нормативных документов приняты карты общего сейсмического районирования Крыма (ОСР-98, М 1: 1 000 000) для периодов повторяемости сотрясений 7, 8, 9 баллов соответственно в 100, 500 и 1000 лет [12]. Чем более сложен и экологически опасен проектируемый объект, тем больший период (и соответствующую карту) необходимо применять.

Однако изучение сейсмической опасности только сейсмоинструментальным методом не всегда достаточно. Например, для Крыма данные о сейсмичности, полученные за период инструментальных наблюдений (создание сейсмослужбы полуострова было инициировано только после Ялтинского землетрясения 1927 г.) не позволяют разработать надежный долгосрочный прогноз, тем более, что одной из особенностей сейсмичности Крыма является то, что время подготовки сильных землетрясений (8-10 баллов) здесь может длиться сотни и тысячи лет [6].

В семидесятых годах прошлого столетия В.П. Солоненко предложил новый метод – палеосейсмогеологический, основанный на обнаружении в рельефе следов мощных землетрясений, произошедших в течение исторического времени [14].

Данные, полученные сейсмогеологическим методом, явились одной из причин остановки строительства Крымской и Краснодарской АЭС. В настоящее время сейсмогеологический метод используется специалистами многих стран мира. В США по требованию комиссии по атомной энергетике сейсмоактивность тектонических разрывов должна быть определена за период 500 тыс. лет. После обнаружения сейсмоактивных разломов были приостановлены работы на АЭС в заливе Гумбольдта в Калифорнии, на островах Майне и Сеаре. После начала строительства АЭС «Каньон Дьябло», в 5 км от станции был найден сейсмоактивный разлом. Строительство станции задержано на пять лет, а ее стоимость возросла на три млрд.дол.. Значение сейсмогеологических исследований для оценки сейсмоэкологической ситуации особенно возрастает в горных и приморских районах Крыма. Проблемы здесь могут возникнуть не только от прямого воздействия сейсмических ударов на инженерные сооружения, но и из-за обвалов, оползней, разжижения грунта и др., вызванных сейсмическими колебаниями и обусловленных высокой энергией рельефа.

В условиях Южнобережного Крыма установление сейсмического генезиса известняковых массивов должно направить исследования по двум направлениям: первое – выявление сейсмоактивных тектонических нарушений и ограниченных ими тектонических блоков; второе – изучение сейсмогенного разрушения крутых известняковых склонов массивов и, обусловленное этим, сейсмогравитационное воздействие (сейсмогенные обвалы, камнепады, оползни и др.) на объекты

геоэкосистем. В итоге – суммарная оценка сейсмоэкологической опасности, риска и ситуации.

*Под сейсмоэкологической ситуацией мы понимаем совокупность состояний и рисков сейсмической опасности и элементов геоэкосистем, находящихся в субъектно-объектных отношениях, характерных для данной территории в определенный отрезок времени. Оценка сейсмоэкологической ситуации – это параметризация участвующих явлений и процессов, которые как бы ожидают главное событие с попыткой представить его эффекты через анализ возможных экологических, экономических, социальных и др. ущербов.*

В этом заключается особенность оценки сейсмоэкологической ситуации. Обычно экологическая ситуация оценивается по состоянию природной среды, подверженной воздействиям, которые уже произошли (залповые выбросы загрязнителей, накопление загрязнителей за многие годы и др.) [4,5]. В сейсмоэкологии Крыма вероятность проявления катастрофических землетрясений может измеряться – 1 раз в 1000 лет. В связи с этим, мы не можем с уверенностью сказать, что землетрясение 1927 года это максимально возможное для региона и оно не будет превышено в ближайший исторический период. Все механизмы взаимодействий (субъектно-объектные отношения) в конкретной сейсмоэкологической ситуации придут в движение только во время землетрясения и только тогда мы сможем оценить правильность наших расчетов и выводов. Из этого вытекает и следующее важное положение – временные рамки изучаемой сейсмоэкологической ситуации «...определяющие временное пространство исторического исследования» [5, с. 15], выходят далеко за пределы сейсмоинструментальных и летописных наблюдений. В связи с этим, использование автором сейсмогеологического метода достаточно обоснованно т.к. он позволяет рассмотреть состояние сейсмической опасности в регионе за длительный геологический период.

На рисунке 1 показана структурно-логическая схема геоэкологического анализа сейсмоэкологической ситуации, которая, на наш взгляд, хорошо согласуется с представлениями В.А. Бокова с соавторами: «Для оценки экологической ситуации необходимо определить экологическое состояние и обусловленные ими риски всех объектов и субъектов (подчеркнуто автором), находящихся на рассматриваемой территории» [5, с. 20].

Таким образом, в геологическом анализе сейсмоэкологической ситуации преобладают оценки, в основу которых положены расчеты рисков, связанных с возможностью нанесения ущербов во время сейсмических событий.

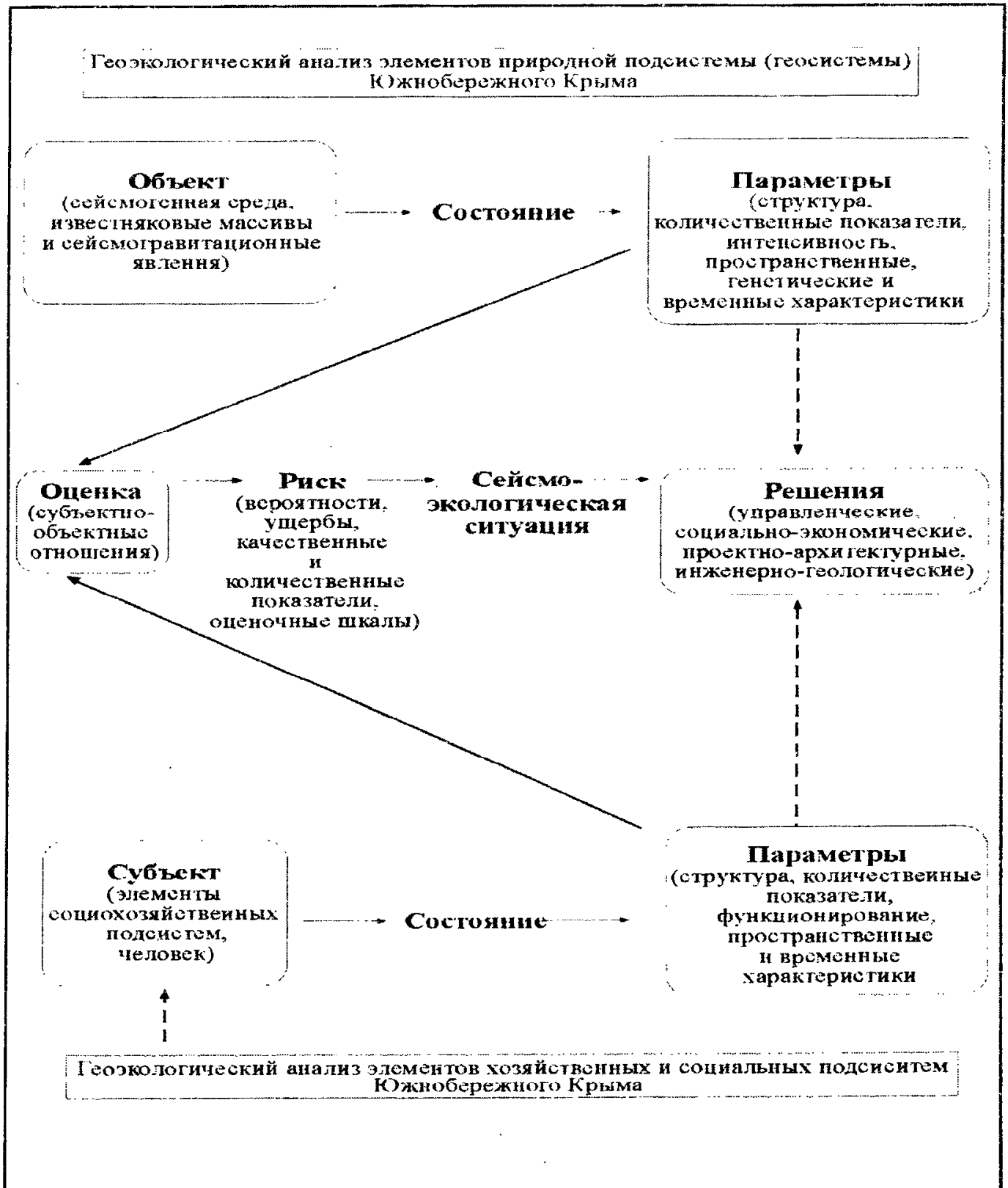


Рис. 1. Структурно-логическая схема оценки сейсмоэкологической ситуации.

Анализ литературы показывает, что к факторам образующим суммарный ущерб от землетрясений относят от 25 до 40 показателей [13]. Однако, выводы, полученные С.Ю.Баласаняном и др. [16] свидетельствуют, что наиболее значительный вклад (до 80-90%) в ущерб вносят только три фактора – 1 - сейсмическая опасность (интенсивность), 2 - плотность населения, 3 - особенности структуры хозяйства и уязвимость его объектов.

В связи с этим, для оценки сейсмоэкологической ситуации Южнобережного Крыма нами был использован следующий алгоритм расчетов - на основании полученного фактического материала строилась элементарная ГИС с электронными слоями в виде: 1 – сейсмогеологической карты, которая трансформировалась в карту сейсмической опасности; 2 – карты плотности населения, показывающей реальное распределение населения, включающую как малонаселенную горно-лесную часть Южнобережного Крыма, так и многоэтажную городскую застройку; 3 – карты уязвимых и опасных социальных и хозяйственных объектов Южнобережного Крыма. Далее путем совмещения всех построенных электронных слоев карт, производилась дифференциальная оценка сейсмоэкологической ситуации Южнобережного Крыма.

*Зоны повышенной сейсмической опасности* определялись на основании построенной сейсмогеологической карты на которой показаны сейсмоактивные тектонические разрывы и связанные с ними высокосейсмичные линейменты. Они индцировались по приуроченности к ним смещенных известняковых массивов гравитационного и сейсмогенного происхождения. Ими ограничивались тектонические блоки (зональные сейсмоморфоструктуры) с повышенной сейсмичностью, в пределах которых развиты известняковые сейсмодислокации.

Другим элементом оценки сейсмической опасности было выявление зон, уязвимых с точки зрения возникновения при землетрясении сейсмогравитационных явлений. Они, как правило, связаны с высокими крутыми известняковыми склонами смещенных массивов и южным эскарпом Главной гряды Крымских гор.

Проведенные расчеты показали, что дальность отлета глыб зависит в основном от высоты и крутизны откоса и от скорости, с которой масса горных пород перемещается по склону. Если при обычных обвалах и вывалах обломков, начальная скорость может быть равна нулю, то при сейсмических обвалах она будет соответствовать величине приращения ускорения за счет сейсмичного удара. В.П. Солоненко указывает, что в плейстосейстовых зонах 9-10-тибалльных землетрясений вертикальные мгновенные смещения достигают 7-8 и более метров, а трещины ширину - до 15-20 м, при этом сейсмическое ускорение может превышать  $1g$  [14]. Следовательно, полученные расчетные данные о максимальных отлетах обломков на склонах разной крутизны и высоты, могут быть при землетрясениях увеличены примерно в два раза. Кроме того, при инженерных изысканиях в сейсмоопасных районах особое внимание необходимо уделять морфологии склонов под обрывами. При сейсмических воздействиях, с участием сейсмовиброэффектов, дальность качения обломков может достигнуть совершенно неожиданных для проектировщиков величин.

Для выявления зон повышенной сейсмоопасности нами использовался следующий метод: зоны выявленных сейсмоактивных морфоструктур, где приращение сейсмической интенсивности может достигать 1 – 2, баллов по шкале MSK-64, оконтуривались изолиниями в 2 оценочных балла; зоны возможного развития сейсмогравитационных обвалов, вывалов, оползней и др., в пределах рассчитанных границ перекрытия ими склонов, получали 1 оценочный балл; общий сейсмический фон также оценивался в 1 балл сейсмоопасности. В целом

сейсмическая опасность оценивалась по 4-х балльной интегральной шкале. В результате этого строилась электронная карта масштаба 1:50 000 дифференциации сейсмической опасности (рис. 2).

Следующим оценочным фактором является *плотность населения в регионе*. В анализ не брались данные, характеризующие курортный сезон, когда население ЮБК увеличивается на несколько миллионов человек. Отсутствие статистической информации о распределении отдыхающих по территории, времени их пребывания не позволяет в настоящее время получить достоверные данные.

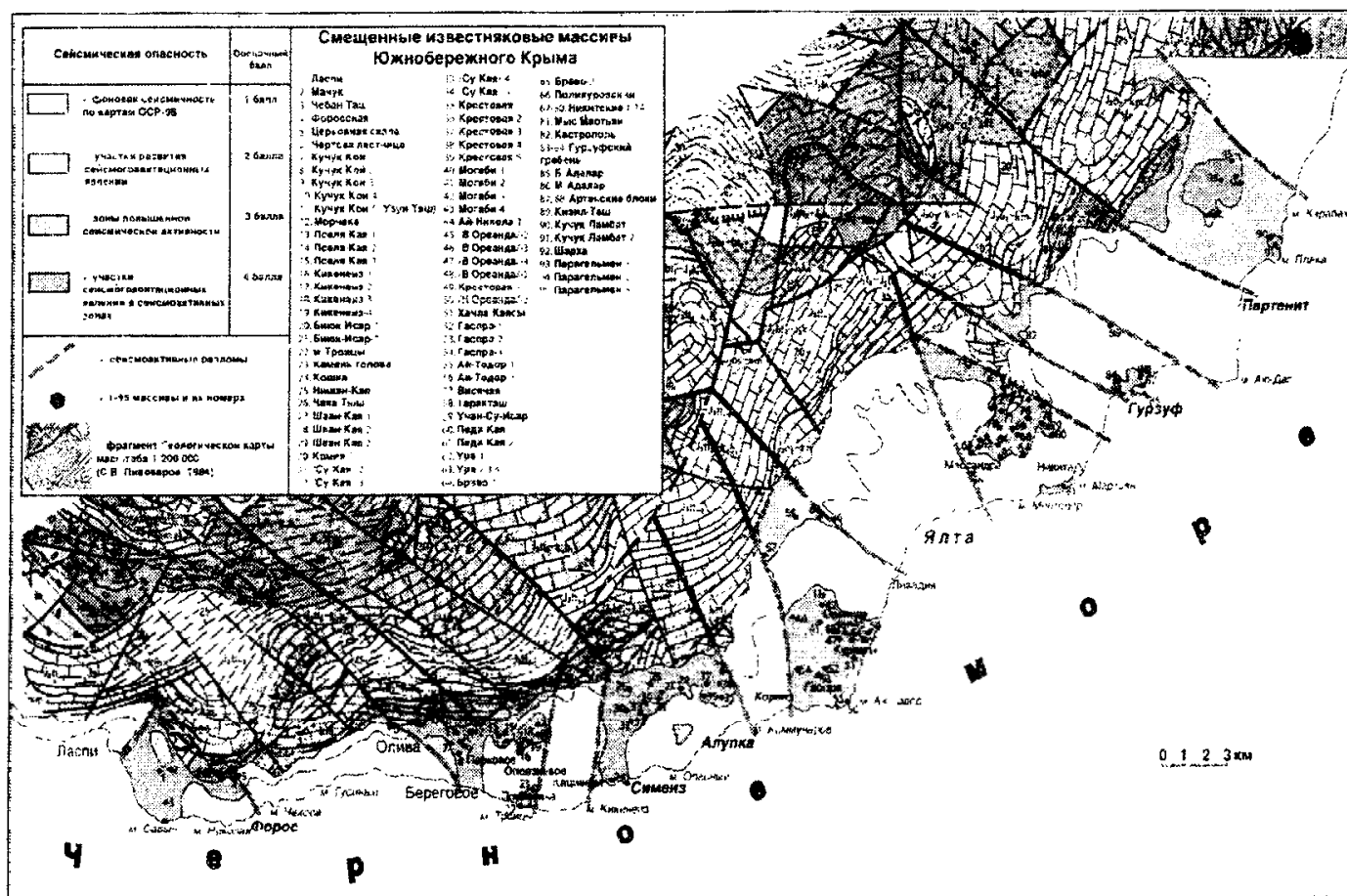


Рис. 2. Сейсмическая опасность западной части Южнобережного Крыма

В результате обработки статистических данных о численности населения ЮБК по данным Рескомстата АРК за 2003 г., по городским, поселковым и сельским советам, а также анализа топографических материалов масштабов 1: 25 000, 1: 50 000 и архитектурно-планировочных схем населенных пунктов, анализировалась плотность населения исследуемой территории. В результате была построена карта плотности населения ЮБК масштаба 1: 50 000. Распределение населения в регионе весьма неоднородно. Большая часть горно-лесной зоны, занимающая основную площадь ЮБК практически на заселена. В тоже время, в районах многоэтажной городской застройки Симииза, Алупки, Гаспры, Гурзуфа, Алушты, Ялты и др. она может превышать 2000 человек на км<sup>2</sup>. Территории, где плотность населения составляла 0-10 человек на км<sup>2</sup> не получала оценочный балл. Районы с плотностью населения от 10 до 300 чел. км<sup>2</sup> получали 1 балл, от 301 до 1000 чел. км<sup>2</sup> - 2 балла,



от 1001 до 2000 чел. км<sup>2</sup> – 3 балла и более 2000 чел. км<sup>2</sup> – 4 балла. Полученные результаты представлены на карте масштаба 1:50 000 (рис. 3).

Оценка хозяйственных и социальных подсистем ЮБК является сложным и трудо- и финансовозатратным экономгеографическим исследованием, итогом которого должно быть получение пространственных характеристик типов социально-хозяйственных объектов, их функционального назначения, стоимости основных фондов, амортизации, страховых компенсаций, степени физического износа объектов и опасности для окружающей среды и др. Проведение подобных работ, в связи с этим, возможно только специализированными организациями. Для предварительной оценки и апробирования использованного методического подхода в анализ включались лишь некоторые важные объекты социально-хозяйственных подсистем: высоковольтные линии электропередач (ЛЭП), электростанции, дорожно-транспортная сеть, склады горюче-смазочных материалов, бензозаправки, очистные сооружения, водохранилища, крупные санаторно-курортные комплексы и др.. Каждый из этих объектов оценивался 1 баллом. В одну операционную единицу включалось не более 4-х объектов. Это достигалось тем, что, учитывая предельную графическую точность масштаба базовой карты (1: 50 000), сторона операционного окна не превышала 3 мм (9 мм<sup>2</sup>). Данная площадь не позволяет разместить на карте более 4-х объектов (рис. 4).

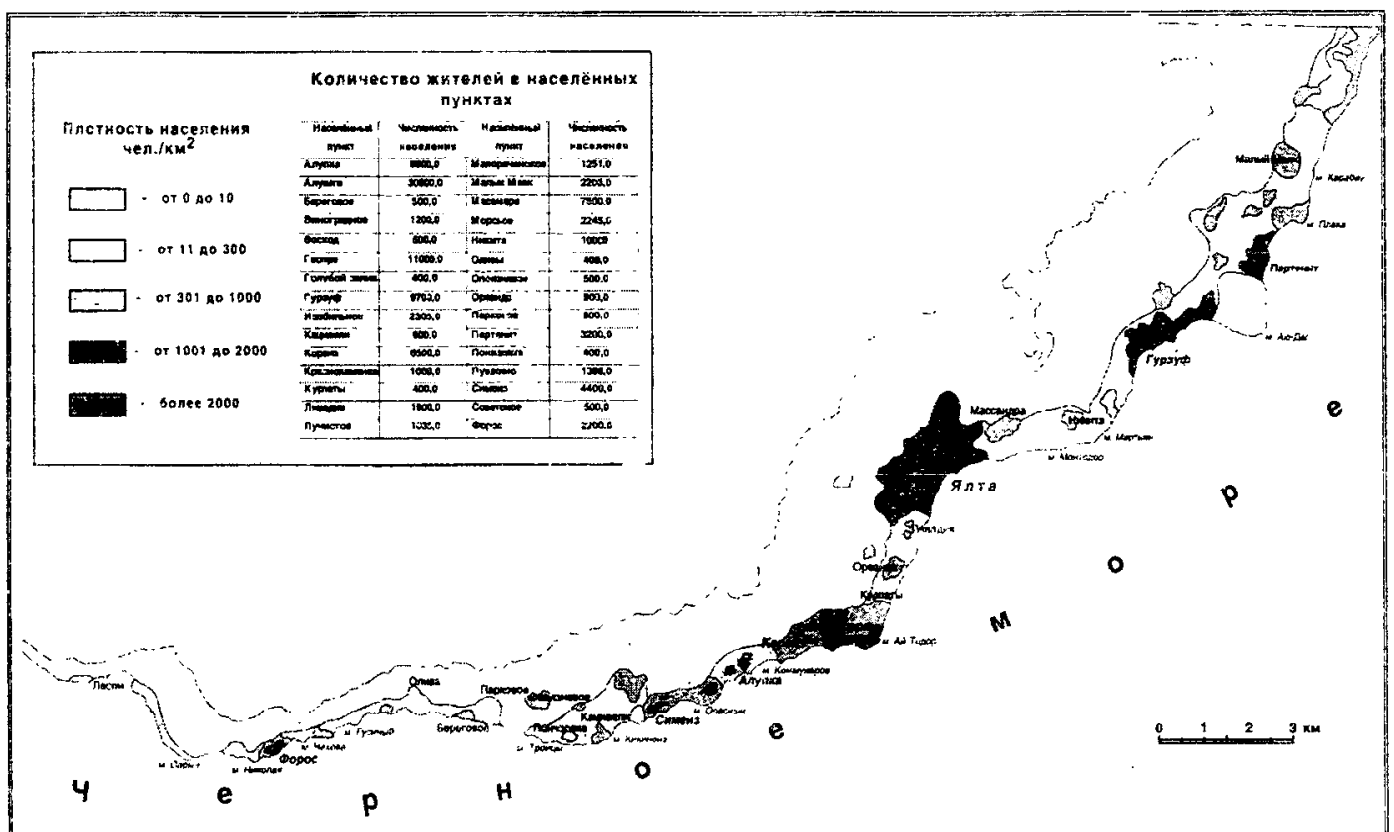


Рис.3. Плотность населения западной части Южнобережного Крыма

Экологический риск и обусловленная им экологическая ситуация, имеющие значимые угрозы возникают только там, где существует перекрытие в пространстве двух и более оценочных признаков. Это достигалось путем электронного

картографического совмещения показателей всех использованных элементов оценки. Таким образом, каждый из трех оценочных критериев максимально мог получить в одном электронном выделе (полигоне) 4 балла, что определило наибольшую оценку напряженности сейсмоэкологической ситуации в 12 баллов по интегральной оценочной шкале. Как показано выше, экологическая ситуация оценивается с позиции субъектно-объектных отношений. Например, если в горно-лесной части Южнобережного Крыма величина сейсмоопасности может достигать 4 баллов оценочной шкалы, но здесь плотность населения равна нулю, нет включенных в оценку хозяйственных и других объектов (т.е. нет субъектно-объектных отношений), то на итоговой оценочной карте эта территория характеризуется, в настоящее время, безопасной сейсмоэкологической ситуацией. На рисунке 5 выделяются участки где сейсмоэкологическая ситуация оценена как безопасная - оценочный балл ноль (субъектно-объектные отношения отсутствуют); низкой опасности – от 1 до 3 оценочных баллов; средней от 4 до 6 баллов и высокой от 7 до 9 баллов. Полученная при этом схема сейсмоэкологической ситуации ЮБК имеет предварительный оценочный характер.

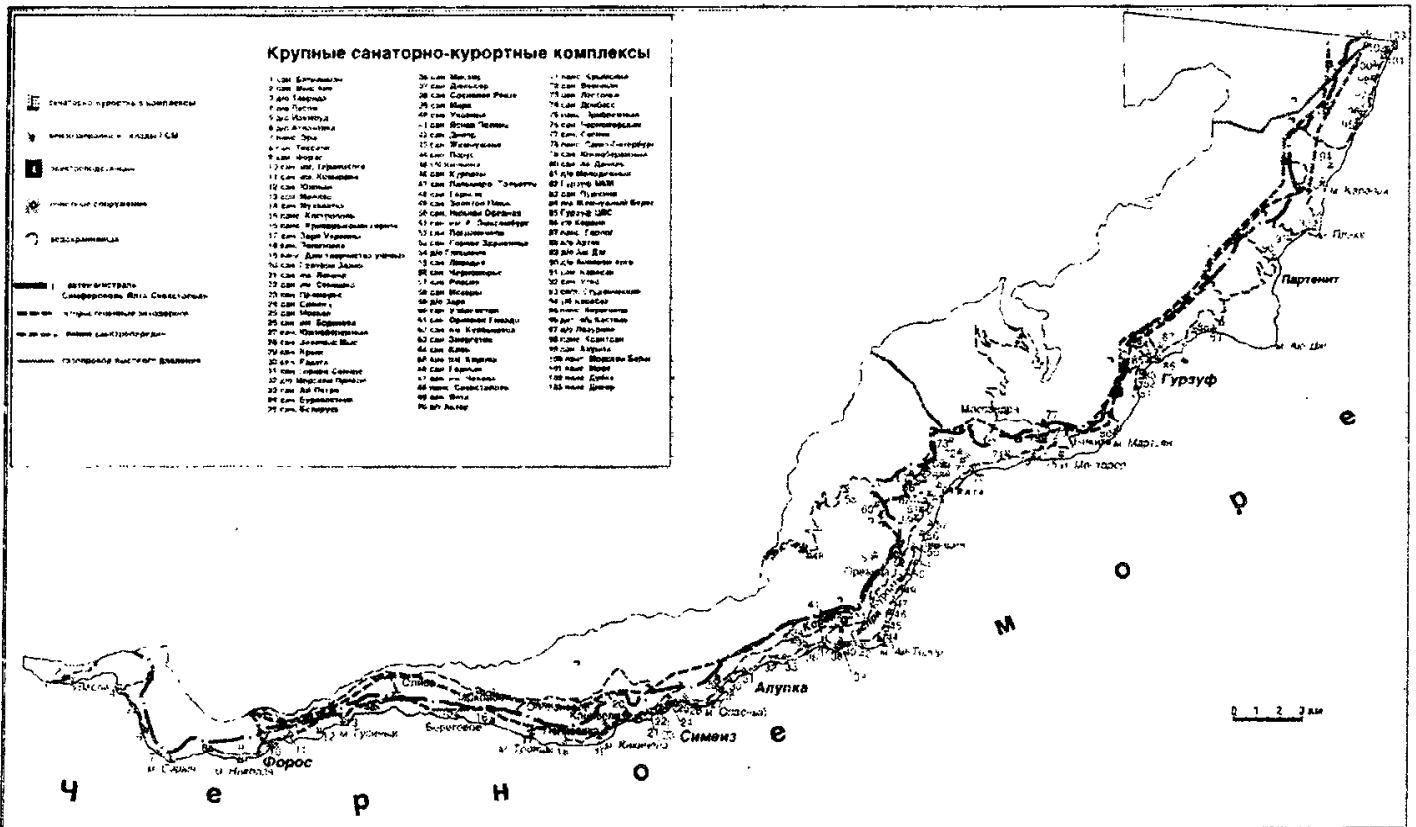


Рис. 4. Объекты социально-хозяйственной системы западной части Южнобережного Крыма

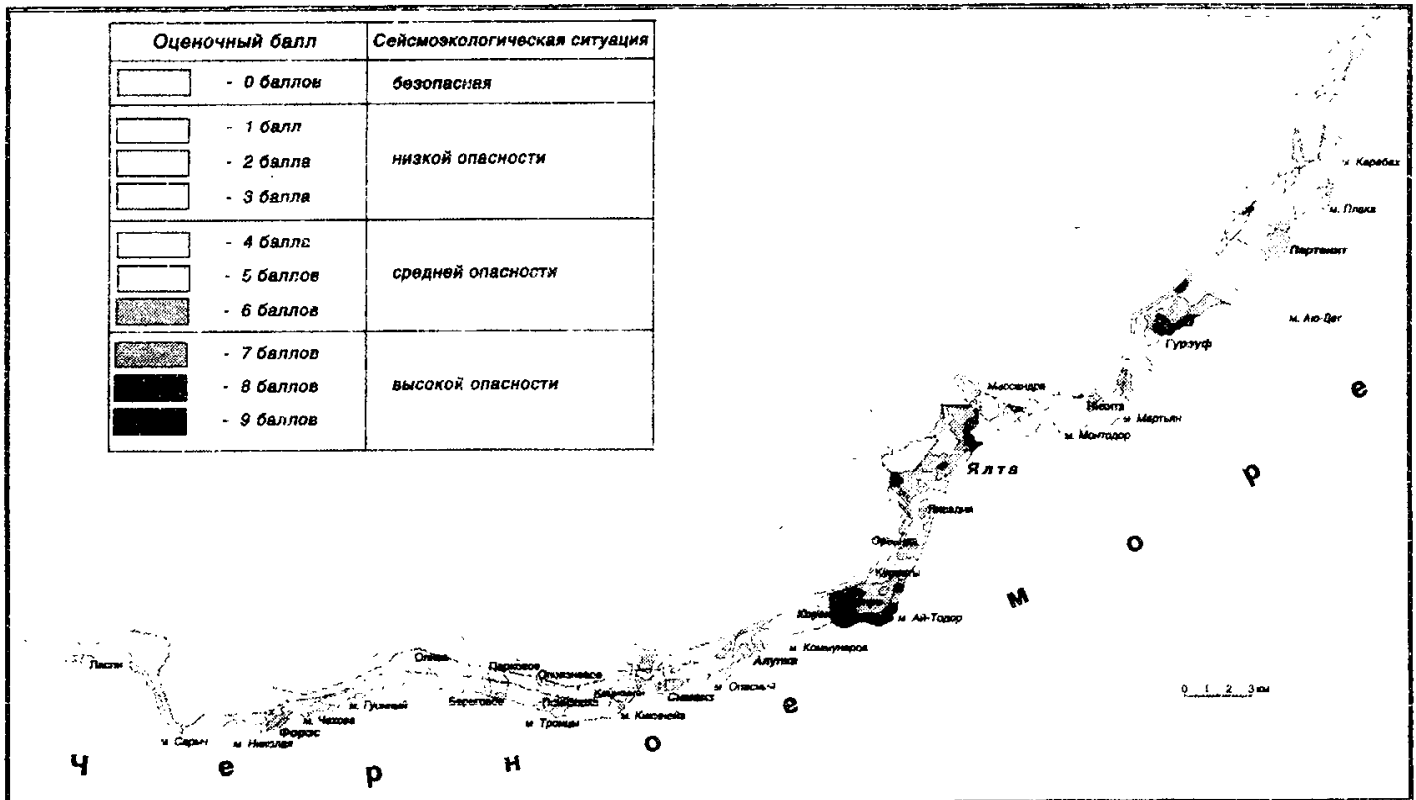


Рис. 5. Сейсмоэкологическая ситуация западной части Южнобережного Крыма

Следует учитывать так же, что выявленные предложенным методом зоны повышенной сейсмической опасности располагаются на фоне общего высокого сейсмического потенциала региона. При его хозяйственном освоении неизбежно будут складываться новые субъектно-объектные взаимодействия между участвующими в них элементами геоэкосистем, характер которых определит конкретную опасность, возникшей сейсмоэкологической ситуации. Кроме того, нами не брались в расчет при оценке сейсмической опасности (т.к. это выходит за рамки данной статьи) приращение сейсмической интенсивности (балльности), связанной с литолого-геологическими свойствами территорий, а также некоторые другие показатели, получение которых требует длительных и дорогостоящих исследований, осуществляемые специализированными организациями (о них говорилось выше).

Однако приведем цитату из совместной работы председателя Крымского экспериментального Совета по оценке сейсмической опасности и прогнозу землетрясений Б.Г. Пустовитенко и директора Отдела сейсмологии Института Геофизики НАНУ Ю.М. Вольфмана: «...что даже грубые оценки сейсмического риска имеют важное значение при разработке сценариев землетрясений и принятии решений на различных уровнях» [6].

#### Список литературы

1. Аксенов О.В. Западное общество и экологическая рефлексия // Природа и самоорганизация общества. – М.: Московский лицей, 2002. – Вып. XXII. – С. 11-20
2. Афанасьев С.А., Гродзинский М.Д. Методика оценки экологических рисков, возникающих при воздействии источников загрязнения на водные объекты. – Київ: АйБи. 2004. – 60 с.

3. Боков В.А., Лычак А.И., Черванев И.Г. и др. Методология и методика оценки экологической ситуации. – Симферополь: Таврия- Плюс, 2000. – 100с.
4. Боков В.А. Лущик А.В. Основы экологической безопасности. – Симферополь: Сонат, 1998. – 224 с.
5. Боков В.А., Бобра Т.В., Лычак А.И. Методические основы оценки экологической ситуации // Культура народов Причерноморья. – Симферополь, 1998. - №2. – С. 19-26
6. Вольфман Ю.М., Скляр А.М., Пустовитенко Б.Г. Проблемы обеспечения сейсмической безопасности г. Севастополя// Геополитика и экогеодинамика регионов, 2005. – Вып. 2. – С. 61-66
7. География, общество, окружающая среда. Том IV Природно-антропогенные процессы и экологический риск. – М.: МГУ. – 615 с.
8. Качинський А.Б. Безпека, загрози і ризики: Наукові концепції та математичні методи. – Київ, 2003. – 472 с.
9. Кошкарев А.В., Козлов А.Е., Лихачева Э.А. и др. Геоморфологическая опасность и риск // Изв. РАН, сер. геогр., 2001. - № 4. – С. 93-98
10. Осипов В.И. Природные катастрофы на рубеже XXI века// Геоэкология, инженерная геология, гидрогеология, геокриология, 2001. - № 4.- С. 93-98
11. Пустовитенко Б.Г., Кульчицкий В.Е., Горячун А.В. Землетрясения Крымско-Черноморского региона. – Киев: Наукова думка, 1989. – 192 с.
12. Пустовитенко А.А., Пустовитенко Б.Г., Кульчицкий В.С. и др. Сейсмичность// Атлас АРК. – Киев-Симферополь, 2003. – С.18
13. Селезнев В.С., Соловьев В.М., Еманов А.Ф. Оценка сейсмического риска территории Сибири//<http://gs.nsc.ru/russian/tech-risk.html>.
14. Солоненко В.П. Палеосейсмогеология// Изв. АН СССР. Физика Земли, 1973. - №9. – С. 3-16
15. Строительство в сейсмических районах Украины (Первая редакция). – Киев, 2004. – 64 с.
16. Melikyan A.B., Balassanian S. Yu., Arakelian A.R. New Methodology for Rapid Seismic Risk Assessment //Eos. Trans. AGU, 83(19). Spring Meet. Suppl. , Abstract, 2002.- P. 309
17. Understanding Risk// Informing Decisions in a Democratic Society. – Nat. Academ. Press. – Washington, D.C., 1996. – 154 с.
18. Wilson R., Crouch E. Risk – Benefit Analysis. – Center for Risk analysis Harvard University, Second Edition, 2001. – 201 p.

Статья поступила в редакцию 24.04.06