

УДК 550.34 (575.2)

Фортуна А.Б.

*Институт сейсмологии НАН КР,  
Бишкек, Кыргызстан*

## ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ И СЕЙСМИЧНОСТЬ ДЖАЛАЛ-АБАДСКОЙ ОБЛАСТИ (Кыргызстан)

**Аннотация.** В статье приведён материал по истории оценки сейсмической опасности территории Джалал-Абадской области Кыргызстана.

**Ключевые слова:** сейсмическое районирование, магнитуда, интенсивность сотрясения.

## ЖАЛАЛ-АБАД ОБЛАСТЫНЫН ЖЕР ТИТИРӨӨЛӨРҮ ЖАНА СЕЙСМИКАЛУУЛУГУ (Кыргызстан)

**Кыскача мазмуну.** Макалада Кыргызстандын Жалал-Абад областынын сейсмикалык коркунучуна баа берүү тарыхы боюнча материалы берилет.

**Негизи сөздөр:** сейсмикалык райондоштуруу, магнитуда, титирөөнүн интенсивдүүлүгү.

## SEISMICITY AND EARTHQUAKE JALAL-ABAD REGION (Kyrgyzstan)

**Abstract.** The paper presents the material on the history of seismic hazard assessment in the Jalal-Abad region of Kyrgyzstan.

**Keywords:** seismic zoning, magnitude, intensity.

Джалал-Абадская область занимает северо-восточную часть Ферганского региона и территорию, прилегающую к восточным склонам Ферганского хребта (рис. 1). Она образована 21 ноября 1939. С 27 января 1959 г. вошла в состав Ошской области. Вновь выделилась 14 декабря 1990 г. в самостоятельную область. В состав области входят: 4 города областного подчинения – Джалал-Абад, Таш-Кумыр, Майлуу-Суу, Кара-Куль; 4 города районного подчинения – Кербен, Кочкор-Ата, Кок-Жангак, Токтогул; 4 посёлка городского типа; 68 айльных аймаков и 420 сёл [1].

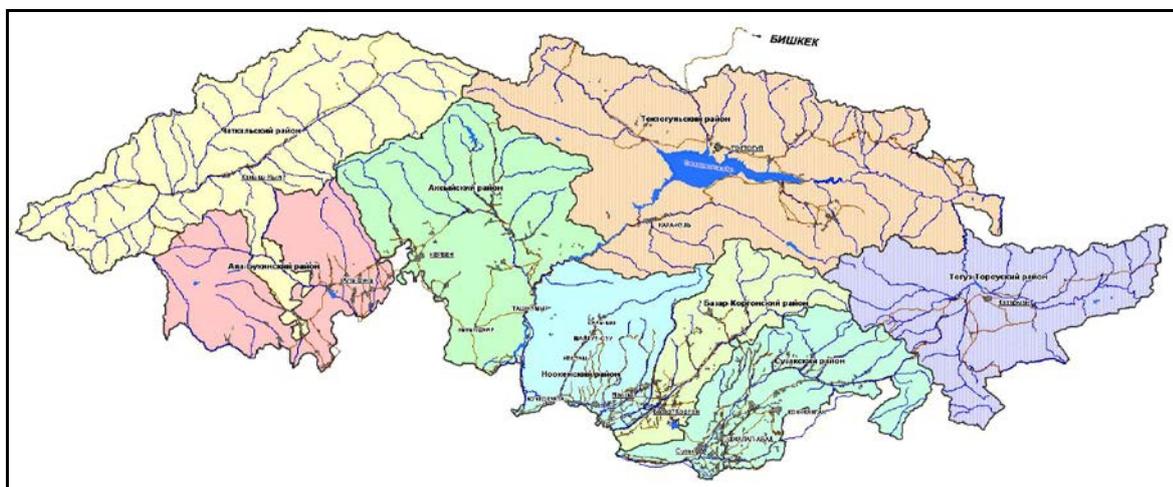


Рисунок 1. Карта-схема административно-территориального деления Джалал-Абадской области. Районы области (слева на право): Чаткальский, Ала-Букинский,

Аксийский, Токтогульский, Ноокенский, Базар-Коргонский, Сузакский, Тогуз-Тороуский [1].

Рельеф области – это высокогорья, среднегорья и низкогорья, горные гряды, полосы адыров, предгорные и межгорные впадины. По западной, северной и восточной окраинам области тянутся высокие хребты: Чандалашский, Чаткальский, Атойнокский, Таласский Ала-Тоо, Такталык, Ферганский, Кёк-Ийрим-Тоо, Сусамыр-Тоо, Молдо-Тоо. Центральная часть области занята поднятиями Кочкор-Тёбё, Исфан-Жайлоо, Чаак-Тоо, Бабаш-Ата, которые переходят к юго-западу в предгорья высотой от 100 м до 400 м. Самая высокая точка - пик Афлатун (4503 м) находится в Чаткальском хребте, а низкая— на отметке 600 м (территория Базар-Коргонского района). В состав области входят обширные по площади обособленные межгорные долины - Кетмен-Тюбинская, Тогуз-Тороуская, Чаткальская, Нанайская. По долинам рек расположены равнины: Кёкартская, Кугартская (находится г. Джалал-Абад) и Узгенская (рис. 2).

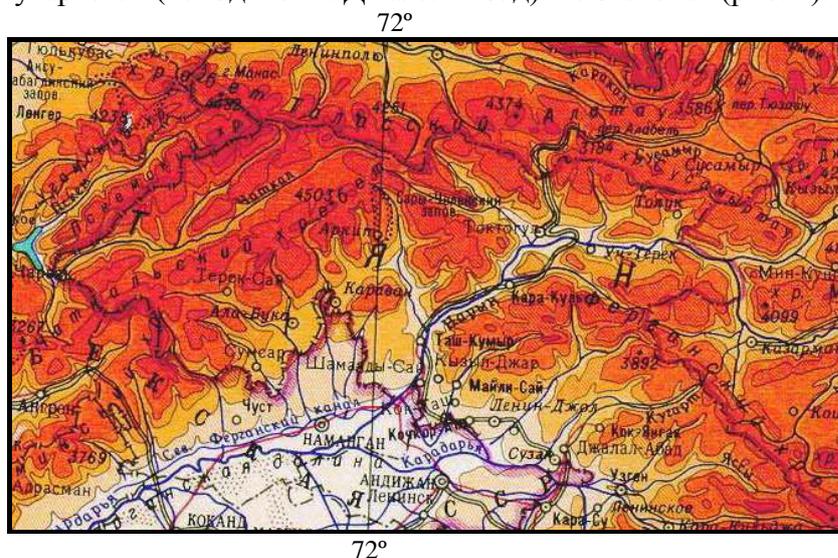


Рисунок 2. Географическая карта Джалал-Абадской области.

Хребты сложены древними кристаллическими породами (граниты, порфиры); на горных склонах и в межгорных впадинах развиты отложениями, формирование которых происходило в девонском, карбоновом, пермском, юрском, меловом, палеогеновом, неогеновом и четвертичном периодах (рис. 3).



Рисунок 3. Геологическая карта Джалал-Абадской области и прилегающих территорий (вырезка из Геологической карты Киргизской ССР, масштаб 1:500 000; 1980 г.).

Через территорию области протекают такие крупные реки Кыргызстана, как Нарын, Чаткал и Кара-Дарья, в которые впадают многочисленные притоки; в целях рационального использования водных ресурсов создана сеть водохранилищ, построены каналы.

Область богата топливно-энергетическими ресурсами. На её территории расположены все основные электрогенерирующие мощности страны - каскад ГЭС на реке Нарын (Токтогульская, Курпсайская, Таш-Кумырская, Учкурганская, Камбарата). На площадях Кёк-Жангак и Таш-Кумур добывается уголь, а Чангыр-Таш, Майлуу-Суу, Исбаскент, Кочкор-Ата - нефть и природный газ. Имеются месторождения сурьмы (Терек), полиметалла (Сумсар), марганца (нижнее течение р. Кара-Алма), золота. Из нерудных месторождений используют озокерит (Майлуу-Сай), гипс (Сузакский район), керамические глины и др. На базе термальных и минеральных источников функционирует курорт «Джалал-Абад». Великолепные природные ландшафты (Арсланбоб, Кызыл-Ункюр, Кара-Алма, Сары-Челек и др.) привлекают сюда огромный поток туристов.

Территория Джалал-Абадской области сейсмически активна. Здесь и в прилегающих районах происходили, происходят и будут происходить землетрясения различной силы. Описания о древних катастрофических сейсмособытиях Ферганского региона встречаются в исторических источниках. Среди них данные по 7-8-балльному землетрясению 838 г., очаг которого располагался в районе г. Фергана; 8-балльному землетрясению 1494 г. в районе города Наманган; 8-балльному землетрясению 1620 г., при котором был полностью разрушен город Ахсы, располагающийся на правом берегу р. Сыр-Дарьи у впадения в неё притока Касан-Сай (рис.4) [2. 3]. За последние 140 лет на территории области и прилегающих районов произошло более 10 разрушительных землетрясений: Ошские 1820 г. и 1883 г., Пскем-Чаткальское 1896 г., Андижанское 1902 г., Аимское 1903 г., Куршабское 1924 г., Джалал-Абадское 1926 г. и 2003 г., Наманганское 1927 г., Пскемское 1937 г., Чаткальское 1946 г., Маркайское (Кок-Янгакское) 1962 г., Суусамырское и Кочкор-Атинское 1992 г., Карасуу-Ташкумырское 2005 г.

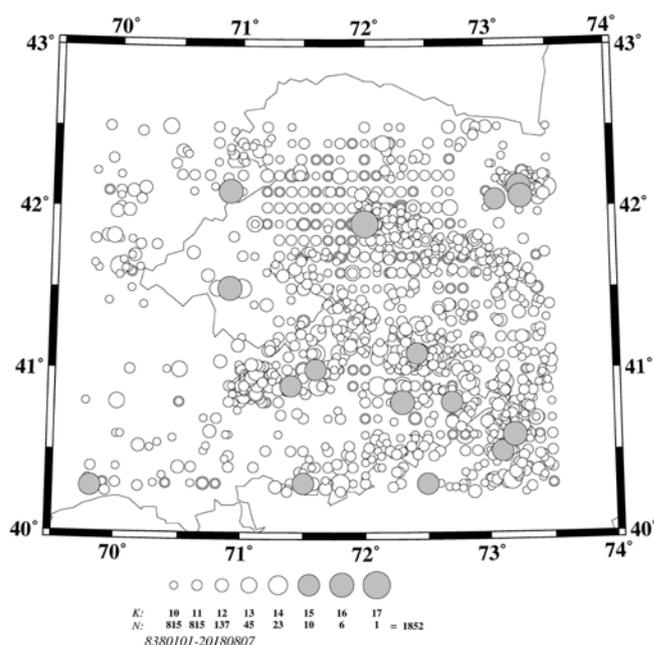


Рисунок 4. Карта расположения эпицентров землетрясений с  $K \geq 10.0$  на территории Джалал-Абадской области и прилегающих районов, произошедших с 838 г. по 2018 г. (составила С. Молдобекова, ЦД ИС НАН КР).

Ежегодно несколько сейсмособытий интенсивностью 4-5-баллов сотрясают территорию области. Кроме того, здесь регистрируют более 100 менее сильных ( $K=2.0-5.0$ ) землетрясений (рис. 5).

Подавляющая масса гипоцентров землетрясений региона располагается в пределах допалеозойского фундамента на глубинах от 5 до 35 км. При этом наиболее широкое распространение имеют очаги с глубиной 5-15 км, меньше 16-20 км и ещё меньше - более 20 км.

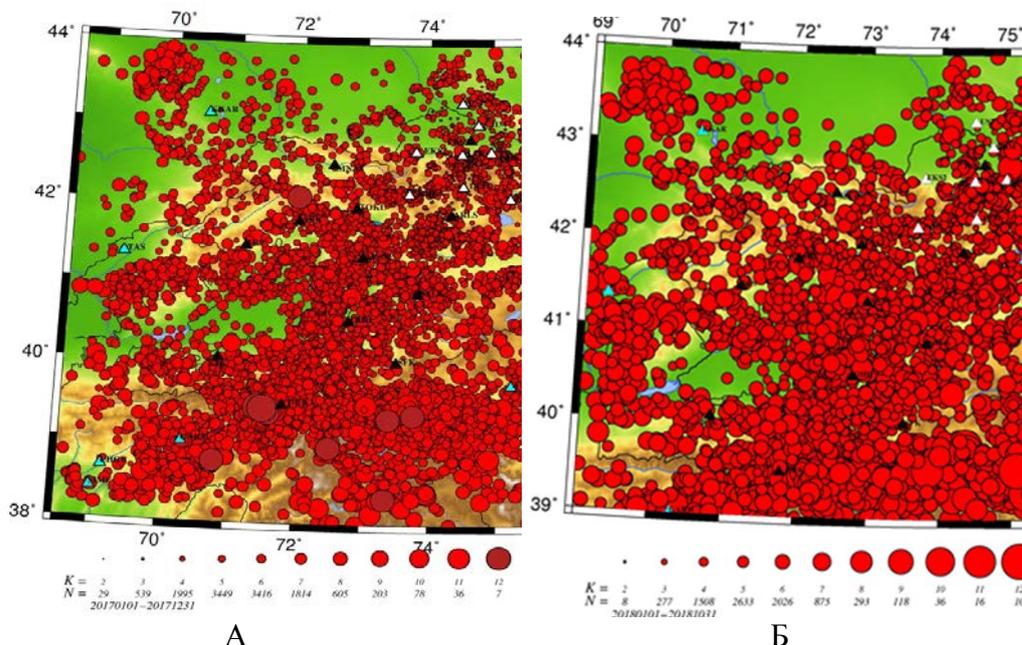


Рисунок 5. Карта эпицентров землетрясений с  $K \geq 2.0$ , произошедших на территории Джалал-Абадской области и прилегающих районов. А – за период 01.01.2014 г. – 31.12.2017 г.; Б - за период 01.01.2017 г.- 31.12.2017 г.

9-10-балльное Андижанское землетрясение 16 декабря 1902 г. было одно из самых разрушительных в Ферганской впадине и её горном обрамлении. В городах Джалал-Абаде и Базар-Коргоне оно ощущалось силой 6-7 баллов. Толчки сопровождалось многочисленными оползнями, на поверхности возникли трещины и провалы. Погибли люди, много было раненных, обрушились многочисленные (до 26 000) постройки [2].

28 мая 1926 г. в районе г. Джалал-Абад произошло 7-8-балльное землетрясение, в результате которого уничтожено и повреждено часть строений города и прилегающих айюлов.

9-10-балльное ( $M=7.8$ ) Чаткальское землетрясение, произошедшее 2 ноября 1946 г., ощущалось на огромной территории Средней Азии. В городе Джалал-Абаде в результате этого сейсмособытия пострадали многочисленные сооружения и здания. Населённые пункты, расположенные в плейтосейстовой зоне (80-100 x 15 кв. км), были разрушены на 70-100%. На западном склоне водораздела рек Ак-Суу и Ходжа-Ата образовался ряд трещин, длиной до 200-300 м. Ширина отдельных провалов между трещинами достигла 15-20 м. К северу и югу от перевала Сары-Челек произошли крупные обвалы, оползни больших масс суглинков. Срывы скальных пород имелись в долинах рек Кызыл-Суу, Ходжа-Ата, Ойалама, на правом борту р. Нарын и др. Крупным свалом, перегородившим р. Кара-Суу-Западная, было образовано небольшое озеро. Другое озеро возникло по р. Итокар в результате завала шириной до 50 м. На

участке Токтогул-Ташкумыр возник ряд вывалов коренных пород, протяжённостью 30-50 м при глубине 10-15 м.

Маркайское (Кок-Янгатское) 7-8-балльное ( $M=5.5$ ) землетрясение 5 августа 1962 г. охватило северо-восточную часть области и ощущалось силой 6-7 баллов в Джалал-Абаде, Узгене и многих населённых пунктах Кугартской долины.

Заалайское 7-8-балльное землетрясение 16 декабря 1983 г. ( $M=5.1$ ), очаг которого располагался на северном склоне Заалайского хребта, в г. Джалал-Абаде ощущалось силой 4-5 баллов.

7-8 балльное Кочкор-Атинское землетрясение 15 мая 1992 г. ( $M=6.2$ ) и последующие многочисленные афтершоки (более 900) воздействовали интенсивному сходу оползней в Караунгурской долине и на площади Майли-Сай - Исбаскент. В эпицентральной зоне, охватывающей территории пос. Бурганды, Кыпчак-Тала, Маданият, Соку, Хиля, Кочкр-Ата, Карагач, Ноокен, Джангы-Акман и Шайдан были повреждены многочисленные жилые и общественные здания, кумбезы, на поверхности образовались трещины шириной до 1-3 см и воронки оседания.

10- 9-балльное Суусамырское землетрясение 19 августа 1992 г. ощущалось на всей территории описываемой области: 7-балльными сотрясениями была охвачена Кетмень-Тюбинская впадина и Ферганский хребет, на остальной территории области сотрясения достигли 6 баллов.

Инструментальные наблюдения за сейсмической обстановкой на территории Ферганского региона начались с 1914 г. открытием сейсмической станции 2-го класса в г. Ош.

В 1929 г. организовывается сейсмическая станция в городе Андижан. После сильных разрушительных землетрясений, произошедших в 1946-1949 гг. (Чаткальское, Ашхабадское, Хаитское) на территории Средней Азии, расширяется сеть сейсмических станций до 24 - открываются региональные сейсмостанции в городах Фергана (1949 г.) и Наманган (1951 г.), что позволило более точно определять основные параметры землетрясений.

Период 1960-70 гг. характеризуется бурным развитием сейсмологических наблюдений - увеличивается число сейсмических станций как регионального, так и детального назначения. Повышается чувствительность сейсмической аппаратуры. Непосредственно в Джалал-Абадской области первые сейсмическая станция были организованы в 1968 г. – «Аркит» (ARK) и «Арсланбоб» (ARSB). В настоящее время помимо этих станций функционируют ещё три: «Терек-Сай» (TRKS), «Салом-Алик» (SALK) и «Токтогул» (ТОКЛ), которые оснащены современной цифровой аппаратурой (рис. 6).

Предотвратить землетрясения невозможно, однако их разрушительные последствия и количество человеческих жертв могут быть уменьшены путём создания достоверных карт сейсмического районирования. Представления о сейсмическом районировании Джалал-Абадской области менялись и развивались по мере накопления сейсмостатистического и геолого-геофизического материала и усовершенствования методологических приёмов по составлению карт СР. В 1891 г. И.В. Мушкетов построил одну из первых карт сейсмического районирования Средней Азии, в основу которой была положена связь сейсмических явлений с разломами. На ней выделены районы возможного возникновения сильных землетрясений, в частности Чаткальский и Ферганский хребет. Сейсмическое оживление района в 1946 г. подтвердило этот прогноз.

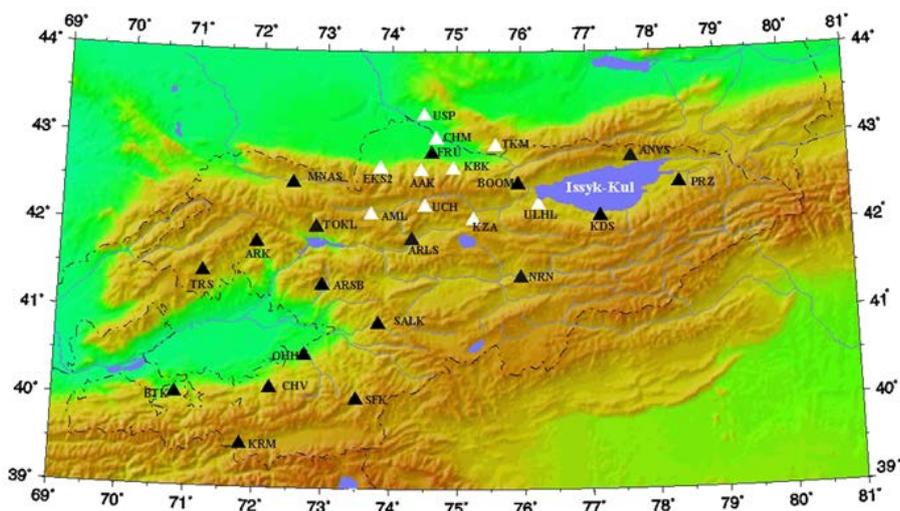


Рисунок 6. Карта-схема сети сейсмического мониторинга ИС НАН КР: белыми треугольниками обозначены станции сети KNET (ИС РАН), чёрными – станции сети KRNET (ИС НАН КР).

На карте сейсмического районирования Средней Азии, созданной в 1938 г. Г.П. Горшковым [4], восточная часть Джалал-Абадской области отнесена к 7-балльной зоне, а район будущего разрушительного Чаткальского землетрясения включён в 6-балльную зону. Однако, на карте, созданной им в 1951 г., основная часть области уже обозначена как 8-балльная зона, а территория Ферганского хребта и Кетмень-Тюбинской впадины – 9-балльная [5]. В основе карт, созданных Г.П. Горшковым, лежала идея о связи высокой сейсмичности с районами новейших поднятий. Позднее А.Б. Петрушевский [6], учитывая взаимосвязь тектоники и сейсмостатистики, составил карту сейсмической активности Средней Азии, на которой в восточной части Ферганской впадины он выделил 9-балльный участок, охватывающий части территорий Джалал-Абадской и Ошской областей. Остальная территория области отнесена к 8-балльной зоне.

В 1960 г. была опубликована работа [7], где авторы, на примере Центрального Тянь-Шаня, представили новые принципы сейсмического районирования – за основу были взяты геологические и сейсмологические (повторение сильных землетрясений) данные. На их карте СР Ферганский хребет отнесён к 9-балльной зоне с высокой повторяемостью возникновения сильного землетрясения. Позднее, исходя из этих принципов, Е.А. Розова, К.Д. Джанузаков и В.Г. Королёв [8] построили «Карту сейсмического районирования территории Кыргызстана», на которой западная (большая) часть Джалал-Абадской области отнесена к 8-балльной зоне, восточная – к 9-балльной зоне.

Непрерывно растущий объём капитального строительства, возведение крупных гидротехнических сооружений и других уникальных объектов в сейсмоопасных районах Республики вызвали необходимость расширения информативности «Карты сейсмического районирования» и улучшения методики по её составлению. В связи с этим, на основании накопленного к этому времени геолого-геофизического и сейсмологического материала, в 1977 г. коллективом авторов [9] была составлена и опубликована «Карта сейсмического районирования Киргизской ССР» масштаба 1:2500 000, которая вошла составной частью в состав «Карты сейсмического районирования территории СССР» [10]. На этой карте в Джалал-Абадской области выделена 8-9-балльная Фергано-Атойнакская сейсмогенерирующая зона ( $M_{max}$  от 6.5

до 7.8) с двумя подзонами. Остальная часть территории области отнесена к 8-балльной зоне.

После создания карты СР 1977 г. на территории Кыргызстана произошло несколько сильных землетрясений: Жаланаш-Тюпское 1978 г.,  $I_0=8-9$ ; Дараут-Курганское 1978 г.,  $I_0=8$ ; Кочкорское 1979 г.,  $I_0=5-6$  и 1992 г.,  $I_0=8$ ; Суусамырское 1992 г.,  $I_0=9-10$ . Кроме того, в конце 70-х – начале 80-х годов XX-столетия в области были проведены специальные сеймотектонические, сейсмотомаграфические и другие исследования, которыми ранее она не была охвачена [11, 12]. Появились и новые научно-методические приёмы, например, для определения максимального энергетического класса возможного сейсмособытия. Это способствовало созданию в 1995 г. новой «Карты сейсмического районирования КР» масштаба 1:1000 000 [13], которая характеризовалась достаточной обоснованностью степени сейсмической опасности территории страны. Её построение «опиралось» на три пакета специальных карт: сеймотектонический, геофизический и сейсмостатистический. На данной карте были показаны в новых границах зоны наиболее вероятного возникновения сильных землетрясений (зоны ВОЗ) с указанием максимальных магнитуд в градации через 0.5, а также дана характеристика средней частоты повторяемости сотрясений различной балльности. На территории Джалал-Абадской области была увеличена 9-балльная площадь и расширены зоны с  $M \leq 7.5$ . К 9-балльной отнесена Таласо-Ферганская сейсмогенерирующая зона, объединяющая одноимённый разлом и территорию Ферганского хребта. Северо-западнее долины р. Нарын зона расщепляется на две субпараллельные «ветви», связанные с краевыми разломами – Атойнокскую ( $M = 7.0-8.0$ ) и Чандалашскую ( $M_{max} = 7.5$ ). На юго-восточном замыкании Ферганской впадины выделена Тарско-Южно-Ферганская сейсмогенерирующая зона, образованная двумя пересекающимися подзонами: Тарской ( $M$  до 7.0) и Южно-Ферганской. Территория Джалал-Абадской области охватывает Тарскую подзону, имеющую северо-западное простираие и связанную с линеаментом вдоль Восточно-Ферганского разлома. К ней приурочены 9-балльное Андижанское 1902 г., землетрясение. 8-9-балльное Аимское 1903 г., 9-балльное Куршабское и 7-8 балльное Кочкоратинское 1992 г. К зонам с интенсивностью сотрясения в 8 баллов отнесены Карасуу-Арсланбобская - окаймляет с запада и юга долину реки Нарын, и Кугарт-Талдысуйская - междуречье Кугарт-Яссы.

В 2011 г., т.е. через 16 лет после утверждения карты СР Кыргызстана 1996 года, коллективом Института сейсмологии была составлена очередная Карта сейсмического районирования территории КР масштаба 1:1000 000 (утверждена и принята в качестве нормативного документ при строительстве 01.04.2012 г.) [14]. Построение карты базировалось на новом палеосейсмологическом материале и новых исследованиях активных разломов, принятых в качестве сейсмогенерирующих зон. Карта так же содержит сведения, позволяющие оценить частоту повторяемости сотрясений. В пределах Джалал-Абадской области на карте выделено несколько сейсмогенерирующие зоны: Чандалашская, Атойнокская, Карасу-Арсланбобская, Кугарт-Талдысуйская и Таласо-Ферганская. Кетмень-Тюбинская впадина входит, как западная составляющая, в состав Сонкуль-Нарынской зоны. Тогуз-Тороуская впадина входит, как северо-западная составляющая, в состав Акширакской подзоны Нарыно-Атбашинской зоны (рис. 7).

*Чандалашская* зона (8) вытянута к юго-западу от Таласо-Ферганского разлома вдоль Южно-Чандалашского и Терского разломов. Сейсмическая опасность –  $M$  до 7.5, основана на наличии сейсмогравитационных (Чукурчак, Каратакой) и гравитационно-сеймотектонических (Сарычелек, Кугала) дислокаций.

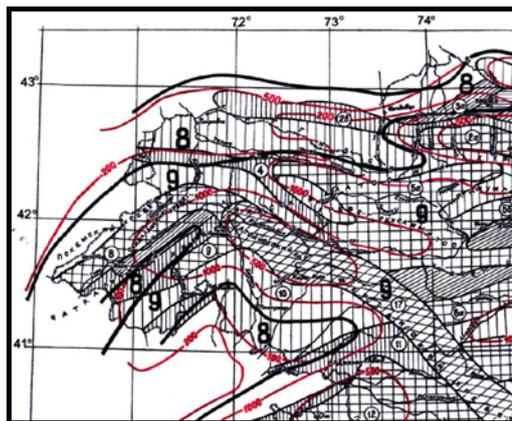


Рисунок 7. Карта сейсмического районирования территории Джалал-Абадской области (фрагмент «Карты сейсмического районирования территории КР», 2011 г.) [14].

*Атойнокская* зона (9) расположена вдоль серии новейших одноимённых разломов краевого характера юго-западного направления. Максимальная магнитуда будущих землетрясений может достигать до 8. К этой зоне приурочено катастрофическое Чаткальское землетрясение 1946 г. ( $M=7.8$ ). О сейсмической активности зоны свидетельствуют многочисленные палеосейсмодислокации: рвы, обвалы, свалы, местами многоазовые.

*Карасу-Арсланбобская* зона (10) окаймляет с запада и юга долину р. Нарын. В ней развиты срывы, рвы и трещины сейсмического происхождения. Крупный Чонкельский срыв в верховье руч. Ак-Терек имеет высоту воронки около 250-300 м, длину до 3 км, ширину - 2 км. Протяжённость языка срыва - до 8.5 км. На поверхности срыва образовано 3 озера. Максимальная магнитуда зоны может достигать до 6.5.

*Кугарт-Талдысуйская* зона (11) связана с Кугартским разломом. Сейсмодислокации зоны сосредоточены в восточной части бассейна р. Каракульджа. Они представлены срывами, обвалами, рвами и трещинами, имеется подпрудное озеро Кулун. Максимальная магнитуда ожидаемых землетрясений до 6.5.

*Ош-Каракульджинская* зона (12) ранее выделялась под названием «Тарская зона» на основе Тарского, или Восточно-Ферганского, линеамента северо-западного простирания, субпараллельного Таласо-Ферганскому разлому. На последней карте эта зона существенно расширена за счёт включения Мадинского разлома, который причленяется к Таласо-Ферганскому разлому и протягивается до Карачатырского поднятия. По Мадинскому разлому с севера-запада ограничена Узгенская внутригорная впадина и Суякский шовный прогиб юрского времени. Анализ сейсмодислокаций и изучение произошедших здесь землетрясений позволило оценить  $M_{max}$  до 7.0.

*Таласо-Ферганская* зона (17) вытянута вдоль одноименного разлома, который на всём протяжении в рельефе выражен в виде борозды-сейсморва. Большинство исследователей считают, что по этому разлому в конце герцинского этапа произошёл многокилометровый правый сдвиг (от 70-200 км, по разным авторам); в новейшее время – сдвиг в том же направлении измеряется первыми километрами и десятками сотнями метров в голоцене. По палеосейсмологическим, сеймотектоническим и сейсмогравитационным данным вдоль зоны Таласо-Ферганского разлома возможны землетрясения магнитудой  $M > 7.0$ , а при объединении многих сегментов разлома (до 11), максимальная магнитуда может достигать и  $M=8.0$  [15, 16].

*Сонкуль-Нарынская* (6) зона включает Кетмень-Тюбинскую впадину, в которой располагаются створы Токтогульской, Камбаратинских ГЭС-1 и 2. Здесь наблюдаются

молодые разрывы протяжённостью от нескольких сотен метров до примерно нескольких км. В качестве расчётной магнитуды принято значение  $M=7.3$

Тогуз-Тороуская впадина расположена в северо-западном углу Акшийракской подзоны (6а) Нарын-Атбашинской зоны. Имеющийся материал даёт основания полагать, что Акшийракская подзона может генерировать землетрясения с  $M=7.0$ .

В целях предупреждения о возможных опасных сейсмических проявлениях на территории Кыргызстана в Институте сейсмологии НАН КР была проведена огромная работа по составлению «Карты вероятной сейсмической опасности территории КР» с выделением районов ожидаемых сильных землетрясений – зоны РОЗ [17]. Для территории Джалал-Абадской области наибольшую опасность представляют районы ожидаемых землетрясений I-ой категории (на рис.8 – околнурены сплошной красной линией), расположенные в пределах Северо-Западного сегмента Таласо-Ферганского разлома: Чаткальский (ЧС), Аркитский (АР), Карасу-Кокбельский (ККБ), Итагарский (ИА) и Кара-Кысмакский (КРК), где до 2021 г. возможны сильные землетрясения  $I_0 = 7-9$  баллов (рис. 9). Группа РОЗ II-ой категории (пунктирная красная линия) располагается вдоль Тарского линеймента и охватывает густонаселённые площади востока и севера Ферганской впадины; наиболее опасными являются следующие районы ожидаемых землетрясений: Чуст-Папский (ЧП), Северо-Ферганский 1-2 (СФ1, СФ2) и Кокиримторский (КИТ). До 2021 г. здесь возможны землетрясения силой в 5-7 баллов [17].

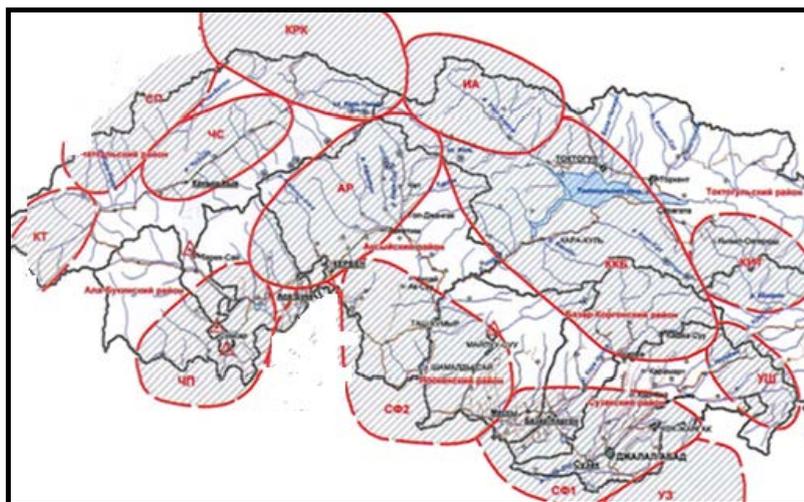


Рисунок 8. Карта-схема вероятной сейсмической опасности на территории Джалал-Абадской области на период 2012-2021 гг. (авторы Э.Мамыров, Маханькова В.А.) [1, 17].

Строительная практика не может развиваться без карты сейсмического районирования, так как не «землетрясения убивают людей, а здания», которые построены без соблюдения строительных норм (например, СНиП 2.01.02-94 КР «Строительство в районах Кыргызской Республики с сейсмичностью более 9 баллов»). Карта сейсмического районирования является нормативным документом для строительных и проектных организаций. На ней показаны места наиболее вероятного возникновения землетрясения определённой магнитуды и величину исходного балла. Она позволяет выявить районы возникновения остаточных деформаций грунтов и реалистично оценить степень сейсмического риска на конкретных территориях и для конкретных объектов, установить зоны повторяемости сотрясений в годах в пределах зон различной балльности.

**Литература**

1. Мониторинг, прогнозирование опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики. Бишкек: МЧС КР. 2017, - 750 с.
2. Розова Е.А., Грин В.П. – Расположение эпицентров землетрясений, произошедших на территории Киргизии. // Ж. Известия АН Кирг. ССР. 1955, с. 27-38.
3. Мамыров Э. – Землетрясения Тянь-Шаня: магнитуда, сейсмический момент и энергетический класс. Бишкек: Инсант. 2012, - 234 с.
4. Горшков Г.П. – О сейсмическом районировании Средней Азии. // Тр. Сейсмологического Ин-та АН СССР. № 79. (6). 1939, с. 67-71.
5. Карта сейсмического районирования территории СССР. Приложение к положению по строительству в сейсмических районах (ПСР-101-51). М.: Стройиздат. 1951.
6. Петрушевский Б.А. Урало-Сибирская эпигерцинская платформа и Тянь-Шань (История развития в мезозойское-кайнозойское время и вопросы сейсмичности). М.: АН СССР. 1955, - 552 с.
7. Гзовский М.В., Крестников В.Н., Нерсесов И.Л., Рейснер Г.И. – Новые принципы сейсмического районирования на примере центральной части Тянь-Шаня. // Изв. АН СССР. сер. геофиз., № 2, 1960, с. 117-194; ч. II. № 3. 1960, с. 353-370.
8. Розова Е.А., Джанузаков К.Д., Королёв В.Г. – Киргизия. // Кн. «Сейсмическое районирование СССР. М.: Наука. 1968, с. 304-314.
9. Джанузаков К.Д., Ильясов Б.И., Кнауф В.И. и др. – Сейсмическое районирование Киргизской ССР (объяснительная записка к новой карте сейсмического районирования Киргизии). Фрунзе: Илим. 1977, - 55 с.
10. Джанузаков К.Д., Ильясов Б.И., Кнауф В.И., Королёв В.Г., Христов Е.В., Чедия О.К.- Киргизия. // Кн. Сейсмическое районирование СССР. Методические основы и региональное описание карты 1978 г. М.: Наука. 1980, с. 183-194.
11. Детальное сейсмическое районирование северной части Ошской области. Отчёт колл. авторов (рукописный). Фрунзе, 1978, фонды ИС НАН КР.
12. Джанузаков К.Д., Кнауф В.И., Трофимов А.К., Христов Е.В., Чедия О.К., Шилов Г.Г., Юдахин Ф.Н. – Детальное сейсмическое районирование – прогноз места и силы землетрясения. // Сб. Прогноз землетрясений. Душанбе-Фрунзе: Дониш, 1988, с. 201-212.
13. Джанузаков К., Чедия О.К., Абдрахматов К.Е., Турдукулов А.Т. – Карта сейсмического районирования Кыргызской Республики (масштаб 1:1000 000). Бишкек: Илим. 1996,- 25 с.
14. Абдрахматов К.Е., Джанузаков К.Д., Фролова А.Г., Погребной В.Н. – Карта сейсмического районирования территории Кыргызской Республики (масштаб 1:1000 000). Объяснительная записка. Бишкек. 2012, - 51 с.
15. Оценка вероятной сейсмической опасности территории Кыргызстана на период 10 лет и 50 лет (составление карты сейсмического микрорайонирования КР, масштаб 1:1000 000). Отчёт коллектива авторов (рукописный). Бишкек, 2011, фонды Института сейсмологии НАН КР.
16. Корженков А.М. - Сейсмология Тянь-Шаня (в пределах территории Кыргызстана и прилегающих районов). Бишкек: Илим. 2006, - 290 с.
17. Составление новой карты вероятной сейсмической опасности территории Кыргызстана (масштаб 1:1000 000) и выделение наиболее сейсмоопасных регионов на период 2012-2021 гг. Отчёт коллектива авторов (рукописный). Бишкек, 2011 г., фонды Института сейсмологии НАН КР.

*Рецензент: д.ф-м.н. В.Н.Погребной*