

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бибилова, Е.В. U-Pb возраст гиперстеновых гранитов (кузеевитов) Ангаро-Канского выступа / Е.В. Бибилова, Т.И. Грачева и др. // Геология и геофизика. — 2001. — Т.42. — № 5. — С. 874-877.
2. Брынцев, В.В. Докембрийские гранитоиды Северо-Западного Присаянья / В.В. Брынцев. — Новосибирск: Наука, 1984.
3. Волобуев, М.И. Геология юго-западного обрамления Сибирской платформы / М.И. Волобуев, С.И. Зыков и др. — М.: Недра, 1964.
4. Ножкин, А.Д. Изотопно-геохронологическое исследование (U-Pb, Ar-Ar, Sm-Nd) субщелочных порфиридных гранитов Таракского массива Енисейского кряжа / А.Д. Ножкин, О.М. Туркина и др. // Геология и геофизика. — 2003. — Т. 44. — № 9. — С. 879-889.
5. Ножкин, А.Д. Геохронологическое исследование метаморфических комплексов юго-западной части Сибирской платформы / А.Д. Ножкин и др. // Геология и геофизика. — 1989. — № 1. — С. 26-33.
6. Тейлор, С.Р. Континентальная кора: ее состав и эволюция / С.Р.Тейлор, С.М. Мак-Леннан. — М.: Мир, 1988.
7. Туркина, О.М. Геохимия и вопросы генезиса метабазитов из гранулитогнейсового комплекса Ангаро-Канского блока (юго-запад Сибирского кратона) / О.М.Туркина, А.Д. Ножкин // Геохимия. — 2014. — № 10. — С. 892-906.
8. Туркина, О.М. Раннедокембрийские высокометаморфизованные терригенные породы гранулитогнейсовых блоков Шарыжалгайского выступа (юго-запад Сибирского кратона) / О.М. Туркина, В.П. Сухоруков // Геология и геофизика. — 2015. — Т. 56. — № 6. — С. 1116-1130.
9. Туркина, О.М. Возрастные рубежи и условия метаморфизма мафических гранулитов в раннедокембрийском комплексе Ангаро-Канского блока (юго-запад Сибирского кратона) / О.М. Туркина, В.П. Сухоруков // Геология и геофизика. — Т. 56. — № 11. — С. 1961-1986.
10. Чесноков, Л.В. Ассоциации, состав и возраст оксидной урановой минерализации в Присаянье / Л.В.Чесноков, Г.Н.Нечелюстов, Л.В. Сумин // Минеральное сырье. — 1997. — № 1. — С. 101-111.

© Чесноков Л.В., 2017

Чесноков Леонид Вячеславович // vims@df.ru

УДК 553.41

Бучко И.В.<sup>1,2</sup>, Дементьенко А.И.<sup>1,2</sup>, Батурин С.Г.<sup>1</sup>,  
Заика В.А.<sup>1</sup> (1 — ИГИП ДВО РАН, 2 — АмГУ)

### ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ТАРАКОНСКОГО ПОТЕНЦИАЛЬНО ЗОЛОТОРУДНОГО УЗЛА ЮЖНОМОНГОЛЬСКО-ХИНГАНСКОГО ОРОГЕННОГО ПОЯСА

*Рассмотрены перспективы Тараконского золоторудного узла. Полученные и имеющиеся данные позволяют предположить наличие в пределах узла коренного месторождения золота золото-серебряной формации. **Ключевые слова:** Южномонгольско-Хинганский орогенный пояс, мезозойские вулканические и вулканоплутонические пояса, золото, золото-серебряная формация.*

Buchko I.V.<sup>1,2</sup>, Dementienko A.I.<sup>1,2</sup>, Baturin S.G.<sup>1</sup>, Zaika V.A.<sup>1</sup>  
(1 — Institute of Geology and Nature Management of the FEB RAS (IGNM), 2 — Amur state University)

### ESTIMATION OF THE PERSPECTIVE OF THE TARAKON POTENTIALLY GOLD ORE UNIT IN THE SOUTH-MONGOLIAN-KHINGAN OROGENIC BELT

*Considered the estimation of the perspective of the Tarakon potentially gold ore unit is reviewed. Original and the available data suggest the presence within this unit the native gold ore deposit of the gold-silver type. **Keywords:** South-Mongolian-Khingan orogenic belt, Mesozoic volcanic and volcano-plutonic belts, gold deposit, gold-silver type.*

В пределах восточной части Азии широко распространены позднемезозойские вулканические и вулканоплутонические пояса, с которыми связаны многочисленные месторождения и рудопроявления благородных металлов [4, 7, 10 и др.]. Условия формирования, геодинамическая обстановка и закономерности распределения полезных ископаемых в пределах этих поясов, протянувшихся вдоль тихоокеанской окраины Азиатского континента, широко обсуждаются в геологической литературе [7, 10, 11], однако до сих пор единой точки зрения на эти вопросы не существует.

Одним из таких поясов является Большехинганский вулканоплутонический пояс, с которым связывается значительное количество эпигенетических жильных и сингенетических вулканогенных месторождений и проявлений, наиболее крупными из которых являются Покровское, Умлеканское, Буридинское, Талданское, Гулику, Фулахан, Бридж, Хуан Хэ, Хон Едя, Добаошань, Хуан-Юй, Иген, Баоцун [4, 7, 11]. Этот пояс наложен на разновозрастные структуры Аргунского (Аргун-Идермегского) террейна и Южномонгольско-Хинганского орогенного пояса. В истории его формирования выделяются несколько дискретных эпизодов магматизма, в целом охватывающих весь ранний мел и начало позднего мела [4, 8, 9, 10].

В связи с истощением ресурсно-сырьевой базы золота в Амурской области остро возникает необходимость обнаружения новых потенциальных золотоносных объектов. Одним из таких объектов является Тараконский потенциально золоторудный узел, который расположен в пределах северной части Южномонгольско-Хинганского (Северо-Хинганского по мнению Н.П. Романовского и др. [7]) орогенного пояса. Формирование рудного потенциала данного узла связывается со становлением Большехинганского вулканоплутонического пояса. Южномонгольско-Хинганский орогенный пояс является одной из наиболее сложно построенных геологических структур восточной Азии. По существующим представлениям [4] этот пояс протягивается от Рудного Алтая и смежных районов Китая в Южную Монголию и далее на северо-восток Китая и в приграничные районы Приамурья, где он «теряется» в зоне сочленения Аргунского (Аргун-Идермегского) и Буреинско-Цзямусинского супертеррейнов (рис. 1).

В настоящее время имеющаяся скудная информация позволяет предположить, что в строении пояса принимают участие ордовикские, силурийские, девонские, нижнекаменноугольные вулканогенно-терригенные и карбонатные отложения и др. [4]. В последние годы в пределах этого пояса на территории Северо-Восточного Китая были выявлены позднеордовикские и раннесилурийские островодужные андезиты и андезибазальты, позднекаменноугольные габбро и мафические дайки. В российской части пояса выявлены ордовикские габбро, ассоциирующие с островодужными метабазальтами, а также раннесилурийские монцоидиорит-гранодиоритовые интрузии, которые представляют собой фрагмент раннесилурийской активной континентальной окраины (или энсалической зрелой островной дуги).

Проблема формирования, геодинамической позиции и металлогении позднемезозойских вулканических и вулканоплутонических поясов, протянувшихся на сотни километров вдоль тихоокеанской окраины Азиатского континента, вмещающих многочисленные золоторудные месторождения, как в России, так и в Китае широко обсуждаются в геологической литературе [1–4, 10]. Эти образования являются превосходными объектами для изучения гидротермальных и гидротермально-метасоматических процессов на активных и трансформных континентальных окраинах.

Тараконский потенциально золотой рудно-россыпной узел, как отмечалось выше, расположен в восточной части Южномонгольско-Хинганского орогенного пояса. В пределах прогнозируемого узла широко рас-

пространены отложения неоген-четвертичного возраста, что затрудняет обнаружение месторождений полезных ископаемых. Несмотря на это, благоприятные признаки наличия золотых объектов здесь известны со времени проведения геолого-съёмочных работ масштаба 1:200 000 [5]. По результатам гидрогеохимической съёмки в условиях закрытых районов были выявлены аномалии серебра, цинка, пространственно тяготеющие к выходам карбонатных и кремнистых пород палеозойского возраста.

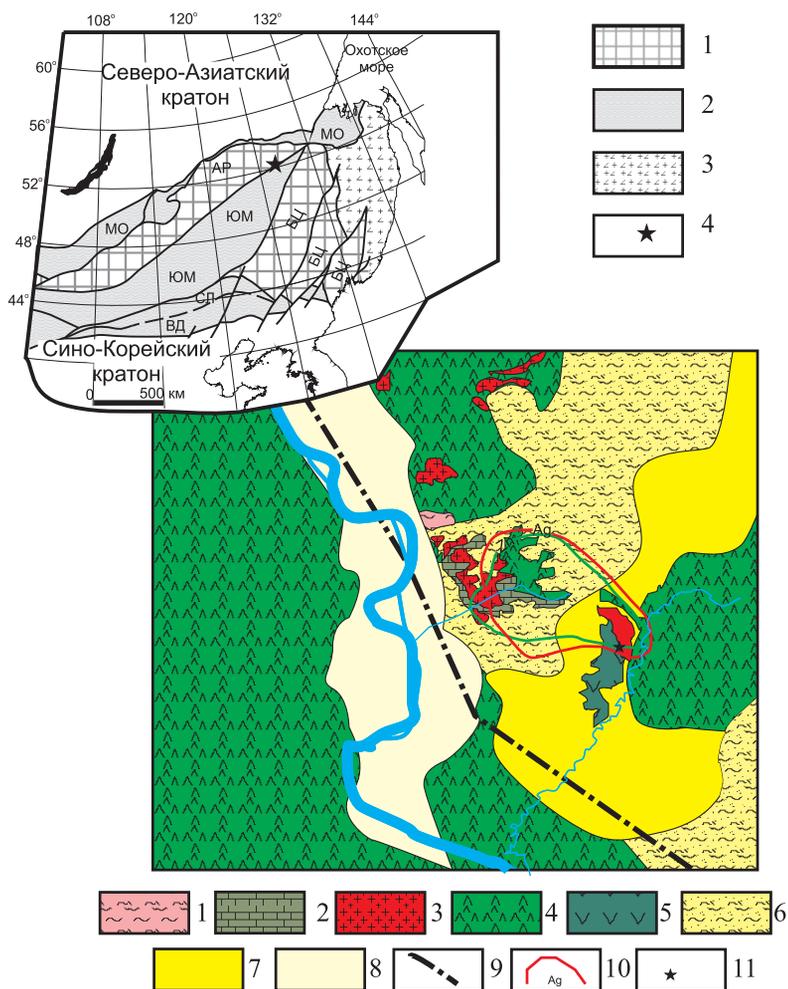
Поиски этих объектов здесь начались еще в 1970-х годах, причем на раннем этапе работ основное внимание уделялось поискам россыпных месторождений. Первые коренные проявления золота были обнаружены авторами статьи в 2015 г. В образцах из карьера, расположенного в 2 км юго-восточнее пос. Саскаль (70 км северо-западнее г. Шимановск) выделено свободное золото, в том числе в сростках с галенитом и сфалеритом. Аналогичные образцы были отобраны в 2016 г. северо-восточнее этого же поселка, при этом в отдельных образцах количество мелкого свободного золота достигало 500 зерен.

Наиболее древними образованиями района исследований являются нижнепротерозойские биотитовые, силлиманит-биотитовые, биотит-роговообманковые плагиогнейсы, амфиболиты, мраморы и мраморизованные известняки кембрийской системы, прорванные раннепалеозойскими лейкократовыми гранитами и плагиогранитами. К более поздним стратифицированным образованиям района относятся песчаники, мраморизованные известняки и сланцы ольдойской свиты девонской системы, прорванные позднепалеозойскими гранодиоритами и перекрытые нижнемеловыми андезитами итикутской и базальтами поярковской свит.

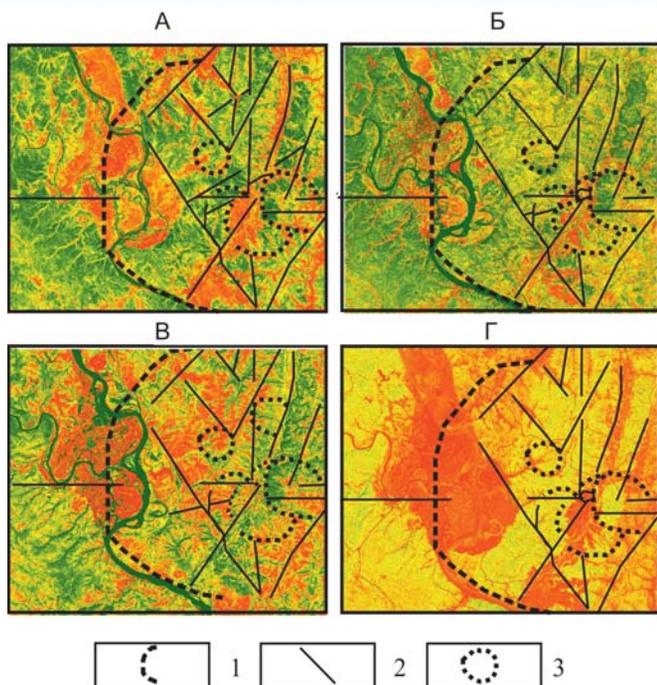
Самыми молодыми осадками района, перекрывающими образования фундамента и вулканоплутонические ассоциации, являются каолинсодержащие пески и глины сазанковской, белогорской свит и отложения квартера.

В пределах Тараконского золоторудного узла широко развиты диагональные и субширотные разрывные нарушения системы, ограничивающие Южномонгольско-Хинганский орогенный пояс, хорошо фиксирующиеся на спектрональных снимках (рис. 2 А-Д). Вдоль разломных зон проявлены рассланцевание, зеленосланцевый диафторез и развиты метасоматические изменения (хлоритизация, окварцевание, сульфидизация) и приуроченные к ним кварцевые и кварц-карбонатные жилы с участками пиритизации.

В кайнозойский этап геологического развития территории проявляются глыбовые перемещения кристаллического фундамента, сопровождающиеся трещинными излия-



**Рис. 1. Схематическая геологическая карта Тараконского золоторудно-россыпного узла** (составлена по материалам [5]): 1 — нижнепротерозойские гнейсы, амфиболиты; 2 — мраморы и мраморизованные известняки кембрия; 3 — раннепалеозойские граниты; 4 — раннемеловые андезиты; 5 — раннемеловые базальты; 6 — отложения сазанковской свиты; 7 — отложения белогорской свиты; 8 — отложения квартера; 9 — разломы; 10 — гидрогеохимические аномалии; 11 — рудопроявление Саскаль. На врезке показано положение Тараконского узла в структуре восточной части Азии (тектоническая основа по материалам [4] с изменениями авторов): 1 — супертеррейны (АР — Аргунский, БЦ — Буреинско-Цзямусинский); 2 — палеозойские-раннемезозойские складчатые пояса (МО — Монголо-Охотский, ЮМ — Южномонгольско-Хинганский, СЛ — Солонкерский, ВД — Вундурмиао); 3 — позднеюрско-раннемеловые орогенные пояса; 4 — район исследования.



**Рис. 2. Спектрозональные снимки системы Landsat:** А — железо в окисной форме; Б — карбонат-хлорит-эпидотовые метасоматиты; В — железо двухвалентное; Д — железо трехвалентное. Условные обозначения: 1 — контур очагово-купольной структуры; 2 — разломы; 3 — кольцевые структуры

ниями базальтов, что позволяет предположить ее развитие в предрифтовом режиме со свойственными ему широкими проявлениями гидротермально-метасоматических изменений вдоль зон разломов.

В пределах Тараконского узла прогнозируется оруденение золото-серебряной формации. Рудные образцы представлены окварцованными известняками с тонкими просечками кварца и рассеянной вкрапленностью пирита, а также кварцевыми метасоматитами со сфалеритом, блеклыми рудами и тонким свободным золотом.

Тараконский золоторудный узел, как отмечалось выше, расположен в восточной части Южномонгольско-Хинганского орогенного пояса, ограниченного поперечными разломами. В его пределах широко распространены вулканоплутонические и плутонические формации, представленные базальтами и андезитами. Раннемеловые вулканы итикутской и поярковской свит наложены на антиклинорный выступ складчатого фундамента, сложенный терригенно-карбонатными комплексами миогеосинклинального типа девонской системы, прорванные позднепалеозойскими гранодиоритами.

Тараконский рудный узел эквивалентен одноименному вулканокупольному поднятию и является наиболее характерной формой проявления магматизма в вулканических областях, сформировавшихся на пересечении скрытых разломов фундамента с глубинными разломами. Критериями его рудоносности являются: 1) сочетание разновозрастных вулканоплутонических формаций от раннего палеозоя (граниты и гранодиориты) до раннего мела (вулканы); 2) высокая степень дифференцированности продуктов вулканизма (от ба-

зальтов до риолитов); 3) широкое развитие субвулканических даек; 4) обилие дуговых и радиальных разломов.

Благоприятное тектоническое положение Тараконского золоторудно-россыпного узла в пределах раннесилурийской активной континентальной окраины (или энсиалической зрелой островной дуги) является положительным фактором для формирования золотого оруденения. При этом важное значение имеет наличие на площади рудовмещающих осадочных толщ терригенно-карбонатной части разреза платформенного чехла. Можно предположить, что в качестве одного из рудоконтролирующих факторов могут быть элементы тектонического рельефа погребенного фундамента платформы, требующие специального изучения геофизическими методами.

Наряду с наличием в пределах Тараконского узла геолого-структурных и магматических критериев обнаружения месторождения золото-серебряной формации, важным является и выявление минералого-геохимических критериев и признаков: распространение пропилитов, вторичных кварцитов, кварц-серицит-гидрослюдистых метасоматитов, распространение в делювии жильного кварца (часто с кальцитом и рудными минералами), имеющего колломорфно-полосчатые, каркасно-пластинчатые и другие текстуры, геохимических аномалий серебра и цинка.

Присутствие терригенно-карбонатных пород раннесилурийской активной континентальной окраины и палеозойских гранитоидов позволяют предположить глубокую эродированность мезозойских вулканоструктур. Локализация оруденения в данных условиях может происходить как в синвулканических структурах, так и в омоложенных в предрудный этап дизъюнктивных и складчатых структурах фундамента. Рудные тела могут быть представлены жилами и зонами прожилкововкрапленной минерализации.

Таким образом, наличие метасоматитов (пропилитов, вторичных кварцитов, кварц-серицит-гидрослюдистых), окварцованных брекчированных известняков, свалов рудного кварца с колломорфно-полосчатыми, каркасно-пластинчатыми текстурами со свободным тонким золотом, содержание которого в штучных пробах колеблется от 0,87 до 28,05 г/т (по данным пробирного анализа), гидрогеохимических аномалий серебра и цинка, характеризующих средне (Zn) и верхнерудные (Ag) уровни эрозийного среза оруденения [6], узлов пересечения разнонаправленных разрывных нарушений очагово-купольной структуры позволяют прогнозировать в пределах Тараконского узла объект золото-серебряной формации.

Следует напомнить, что Тараконский узел расположен в восточной части Южномонгольско-Хинганского орогенного пояса, а к западной части этого же орогенного пояса приурочены золоторудные объекты Гулику, Добаошань, Хуан-Юй, Иген, Баоцун. Все перечисленные месторождения расположены в пределах активной континентальной окраины. Данная геодинамическая обстановка является максимально благоприятной для формирования золото-серебряных, золото-порфировых, медно-порфировых месторождений.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бучко, И.В. Закономерности локализации оруденения, возраст и связь с магматизмом серебро-полиметаллического месторождения Моготинское (Северо-Становая металлогеническая зона, юго-восточное обрамление Северо-Азиатского кратона) / И.В. Бучко, Ир.В. Бучко, А.А. Сорокин, В.А. Пономарчук, А.В. Травин // Геология рудных месторождений. — 2014. — Т. 56. — № 2. — С. 118–130.
2. Бучко, И.В. Возраст и геодинамическая обстановка формирования золото-серебряного оруденения рудопоявления Десс Северо-Становой металлогенической зоны (юго-восточное обрамление Северо-Азиатского кратона) / И.В. Бучко, А.А. Сорокин, В.А. Пономарчук, А.В. Травин, А.П. Сорокин, Ир.В. Бучко // ДАН. — 2010. — Т. 435. — № 4. — С. 506–509.
3. Бучко, И.В. Возраст и связь с магматизмом золото-серебряного оруденения рудопоявления Десс Северо-Становой металлогенической зоны (юго-восточное обрамление Северо-Азиатского кратона) / И.В. Бучко, А.А. Сорокин, В.А. Пономарчук, А.В. Травин, Ир.В. Бучко // Тихоокеанская геология. — 2012. — Т. 31. — № 2. — С. 69–74.
4. Геодинамика, магматизм и металлогения Востока России: в 2 кн. / Под ред. И.А. Ханчука. — В.: Дальнаука, 2006.
5. Государственная геологическая карта СССР м-ба 1:200 000. Серия Амуро-Зейская. Лист М-52-И. — М.: Недра, 1970.
6. Зональность гидротермальных рудных месторождений. Т. 2. — М.: Наука, 1974.

7. Романовский, Н.П. Золотоносность юга Дальнего Востока России и северо-восточного Китая / Н.П. Романовский, Ю.Ф. Малышев, Дуан Жуйянь, Чжу Цунь, М.В. Горошко, В.Г. Гурович // Тихоокеанская геология. — 2006. — Т. 25. — № 6. — С. 3–17.
8. Сорокин, А.А. Геохронология и корреляция мезозойских магматических образований северной окраины Амурского супертеррейна / А.А. Сорокин, В.А. Пономарчук, А.П. Сорокин, С.К. Козырев // Стратиграфия. Геологическая корреляция. — 2004. — Т. 12. — № 6. — С. 38–54.
9. Сорокин, А.А. Источники позднемезозойских магматических ассоциаций северо-восточной части Амурского микроконтинента / А.А. Сорокин, А.Б. Котов, В.П. Ковач, В.А. Пономарчук, В.М. Саватенков // Петрология. — 2014. — Т. 22. — № 1. — С. 72–84.
10. Ханчук, А.И. Мезокайнозойские геодинамические обстановки и золотое оруденение Дальнего Востока России / А.И. Ханчук, В.В. Иванов // Геология и геофизика — 1999. — Т. 40. — № 11. — С. 1635–1645.
11. Хомич, В.Г. Геолого-геофизические факторы контроля проявлений золотой минерализации на сопредельных территориях России и Китая / В.Г. Хомич, Н.Г. Борискина // Вестник КРАУНЦ. Серия: Науки о Земле. — 2009. — № 2. — Вып. № 14. — С. 231–238.

© Коллектив авторов, 2017

Бучко Инна Владимировна // inna@ascnet.ru  
Деметиенко Анатолий Иванович // anatoliye@mail.ru  
Батурин Сергей Гаврилович  
Заика Виктор Александрович // zaika\_v\_a\_88@mail.ru

## ГЕОФИЗИКА

УДК [624.131.1+624.131.551]575.1

Таджибаева Н.Р.<sup>1</sup>, Абдуллаев Б.Д.<sup>2</sup>, Шерматов М.Ш.<sup>3</sup>, Хусаммидинов А.С.<sup>3</sup>, (1 — Национальный университет Узбекистана, 2 — ГП «Институт ГИДРОИНГЕО», 3 — Институт сейсмологии им. Г. Мавлянова)

### РЕГИОНАЛЬНЫЕ ИНЖЕНЕРНО-СЕЙСМОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ СЕЙСМИЧЕСКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ В ЭПИЦЕНТРАЛЬНЫХ ЗОНАХ СИЛЬНЫХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ УЗБЕКИСТАНА

Рассматриваются региональные инженерно-геологические особенности проявления сейсмической интенсивности в эпицентральных зонах сильных землетрясений Восточного и Западного Узбекистана. Уточнения факторов производились на основе анализа сейсмотектонических, сейсмологических, инженерно-геологических, макросейсмических данных. **Ключевые слова:** сейсмогеодинамичность, эпицентральные зоны, сейсмический режим, очаги землетрясений, амплитуда неотектонических движений, инженерно-геологические условия, инженерно-сейсмогеологические условия, сейсмическая интенсивность.

Tadjibaeva N.R.<sup>1</sup>, Abdullaev B.D.<sup>2</sup>, Shermatov M.Sh.<sup>3</sup>, Husammidinov A.S.<sup>3</sup> (1 — National University of Uzbekistan, 2 — SE «Institute GIDROINGEO», 3 — Institute of Seismology)

### REGIONAL ENGINEERING GEOLOGICAL FEATURES OF SEISMIC INTENSITI IN THE EPICENTRAL AREAS OF STRONG EARTHQUAKE OF UZBEKISTAN

The article deals with regional engineering and geological features of the manifestation of seismic intensity in the epicentral zones of strong earthquakes the Eastern and Western Uzbekistan. Refine-

ments were made factors on the basis of the analysis of seismotectonic, seismic, geotechnical, macroseismic data. **Keywords:** seismogeodinamichnost, epicentral zones, seismicity, earthquake foci, the amplitude of neotectonic movements, geotechnical conditions, engineering of seismic conditions, seismic intensity.

Необходимость проведения исследований по анализу инженерно-геологических условий и инженерно-геологической оценке сейсмической опасности территорий вызвана определенными обстоятельствами. Территория Восточного и Западного Узбекистана находится в зоне 7–9 балльных сейсмических воздействий со сложными инженерно-геологическими условиями, которые существенно стали изменяться за последние 20–30 лет и по настоящее время (значительный подъем уровня грунтовых вод, все более широкое распространение насыпных грунтов и планировка рельефа, изменение инженерно-геологических свойств грунтов). Во многих крупных городах, таких как Самарканд, Бухара, Хива и др., архитектурные памятники, расположенные в пределах их исторических центров, находятся в аварийном состоянии. Поэтому уточнение региональных инженерно-геологических особенностей проявления сейсмической интенсивности в эпицентральных зонах сильных землетрясений территории Узбекистана на основе результатов научных инженерно-сейсмологических исследований, а также геологических, сейсмотектонических, геофизических, макросейсмических и микросейсмических данных, интерпретации их на базе современных информационных технологий является весьма актуальной задачей.

Территория Восточного Узбекистана расположена в эпиплатформенном орогене. Инженерно-геологиче-