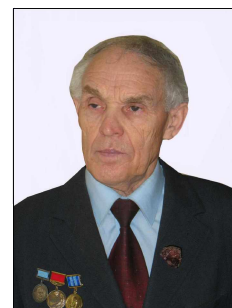


УДК622.221:622.012.3(571.55)

**ОБ ОСВОЕНИИ УДОКАНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ МЕДИ (ЗАБАЙКАЛЬЕ)****TO THE PROBLEM OF THE UDOKAN COPPER DEPOSIT DEVELOPMENT (TRANSBAIKALIA)**

**В. С. Салихов**, Забайкальский государственный университет, Чита  
salihows41@inbox.ru

**V. Salikhov**, Transbaikal State University, Chita, Russia



Рассмотрены основные положения проекта разработки Удоканского месторождения медных руд, который решено осуществить открытым (82 %) и подземным (18 %) способами. Планируются пять карьеров, два из них крупные – Намингинский и Западный, на долю которых приходится 93 % запасов руд, три других разреза – мелкие. Показано, что столь масштабный проект проведения открытых работ в сложных горно-климатических условиях чреват непредсказуемыми катастрофическими последствиями. Неблагоприятные условия: резкопересеченный рельеф (перепад высот до 300...600 м), высокая сейсмичность (до 10 баллов), многолетнемерзлые породы, осыпи и лавины, сход селей, нахождение объектов горных работ в условиях крутых склонов (до 45°), затрудненность проветривания карьеров. Утверждается, что отклоненный другой проект разработки месторождения при ведущей роли подземных работ был бы более надежным и менее затратным, но при меньшем объеме добываемой руды. Приводятся примеры уже проведенных масштабных работ в этом районе и их негативные последствия. Поясняется, что освоение Забайкальского севера следовало бы начинать с комплексного (Cu, Fe, Ti, V, благородные металлы) Чинейского месторождения, более благоприятного для освоения

**Ключевые слова:** север Забайкалья, Удоканское месторождение медных руд, открытые горные работы, проектирование, система разработки, сейсмичность, лавиноопасность, многолетняя мерзлота, Чинейское месторождение, осыпи и лавины

The main provisions of the project for the Udokan copper ore deposit development, which it was decided to carry out by open-pit (82 %) and underground (18 %) methods, are considered. 5 open-pit mines are planned, 2 of them are large - Naminginsky and Zapadny, which account for 93 % of ore reserves, 3 other open-pit mines are small. It is shown that such a large-scale project of open pit mining in difficult mountain climatic conditions is fraught with unpredictable and catastrophic consequences. Unfavourable conditions are the following: alpine dissected relief (relative elevation difference of 300-600 m.), high seismicity (up to 10 points and higher on a 12 point scale), presence of permafrost, rockfalls, snow avalanches, mudflow hazard, location of mining objects in conditions of steep slopes ( up to 450), difficulty in airing open pits. It is argued that another project for the development of the deposit, which was not accepted, with the leading role of underground operations, would be more reliable and less costly, but with a smaller volume of ore mined. The examples of large-scale works already carried out in this area and their sad consequences are given. It is explained that the development of the Transbaikal north should have started with the complex (Cu, Fe, Ti, V, noble metals) Chineyskoe deposit, which is more favourable

**Key words:** northern Transbaikalia, Udokan copper ore deposit, open pit mining, design, development system, seismicity, avalanche hazard, permafrost, Chineyskoe deposit

**В**ведение. Забайкалье, являясь уникальным горно-рудным регионом России, может конкурировать в этой области с известными горно-промышленными регио-

нами не только нашей страны, но и мира. Добываемые в Забайкалье литий, серебро, золото, тантал, молибден, свинец, флюорит, камне-самоцветное сырьё уже несколько

столетий поддерживают стратегические направления развития страны. Крайне перспективным, в аспекте промышленного освоения месторождений, является север Забайкальского края, о котором, перефразируя известное высказывание М. В. Ломоносова, можно сказать, что могущество не только Забайкалья, но и страны в целом, будет прирастать забайкальским севером – это Чинейское месторождение комплексных руд, медно-рудный Удокан, Катугинское месторождение редкоземельных металлов и др. [1].

И, по прошествии уже 70 лет после открытия, последующих очень непростых изысканий, о чем с хронологической последовательностью талантливо писал журналист, летописец Забайкальского Севера А. Снегур, началась разработка Удоканского месторождения. Проектные решения по освоению месторождения впечатляют – только первая очередь разработки рассчитана на 12 млн т руды в год, в последующем – 36 млн т и более 400 тыс. т рафинированной меди на завершающей стадии. Разработка месторождения планируется пятью карьерами, из них два крупных: Намингинский карьер протяженностью более 3 км и Западный протяженностью более 4 км, на долю которых приходится 93 % всей добычи [6]. Отработка месторождения предусмотрена проектом на 50...60 лет.

Уточняя статус Удокана, следует отметить – в большинстве популярных и научных публикаций месторождение представляется уникальным, входящим в первую тройку в мире по масштабу. Однако это не вполне соответствует действительности: существует немало крупных и более значимых месторождений, например чилийские Эль-Теньенте (94 млн т меди), Чукикамата (64,4 млн т) и Эскондида (30 млн т), перуанское Рио-Бланко (56,7 млн т) и другие месторождения южно-американского континента. Здесь размещается один из самых продуктивных, крупнейший в мировом масштабе металлогенический пояс большеобъемных золото-медь-молибденовых месторождений порфировой рудной формации [3]. Также крупные месторождения находятся в Медном поясе Африки (Заир – Замбия). Следует отметить и такой рудный объект как южно-австралийский Олимпик-Дам, заслуженно называемый специалистами «мамонтом рудной геологии» с уникальными запасами меди и значительными запасами редкоземельных

элементов, урана, золота, серебра [3]. Сравнительно недавно открыто золото-медное месторождение Оую-Талагой в Монголии с запасами меди в более 26 млн т. Таким образом, забайкальское Удоканское месторождение медистых песчаников, видимо, правильнее охарактеризовать как уникальное и входящее в десятку крупнейших в мире. По подсчетам геологов, запасы меди составляют около 20 млн т при содержании металла 1,57 %. По международной классификации JORC, запасы насчитывают 26,7 млн т, но при содержании меди 1,05 % [6].

*Что ждет Удокан?* Более 20 лет назад в престижном журнале «Доклады Академии Наук» опубликована наша статья «Удокан как следствие природной геологической катастрофы», в которой с позиции масштабной геологической катастрофы – результата действия глубинного мантийного плюма, центра эндогенной активности – связывалось образование Удокана и ближайших рудных объектов [4].

Однако, как нам представляется, на Удокане возможна и другая катастрофа, уже антропогенная, связанная с реализацией огромного по масштабу проекта его освоения и строительством Намингинского карьера глубиной по борту около 1 км и Западного карьера глубиной более 600 м.

Но произошедшие в России чрезвычайные ситуации, нас ничему не учат. Вспомним трагедия на р. Бурея в 2018 г., когда оползень, с включением скального грунта, перекрыл реку, и, как следствие – поступление воды в водохранилище Буреинской ГЭС. При этом населению, проживающему выше образовавшейся преграды, грозило затопление территорий. В научных кругах возник вопрос: что это – природное явление или очередной тревожный сигнал непродуманной деятельности человека? К тому же это район с максимально возможной силой землетрясений, около 7 баллов. Огромное количество человеческих и материальных ресурсов и времени потребовалось, чтобы нормализовать обстановку по ликвидации последствий оползня объемом 34 млн м<sup>3</sup>, перекрывшего 2/3 водосборной площади реки.

На севере Забайкальского края, в районе активного Байкальского рифта, возможны десятибалльные землетрясения и, хотя такие сокрушительные события происходят с вероятностью один раз в 100 лет, учитывая,

что последнее катастрофическое Муйское землетрясение силой 10 баллов в Каларском хребте было в 1957 г., повторение подобного события в ближайшее будущее вполне возможно. К тому же, следует отметить, что в районе фиксируется до 20 толчков от двух до трех баллов ежедневно. Установлено, что современная эпоха имеет повышенную эндогенную активность, что подтверждается усилением сейсмо-тектонической и вулканической деятельности – наша планета испытывает постоянную энергетическую подпитку, связанную с солнечной активностью. Учитывая, что очередное понижение солнечной активности наступит лишь к 2030 г. [1], к этому сроку следует ожидать очередное потрясение Удокана.

Реализация Удоканского проекта подразумевает извлечение из недр значительных объемов руды и вскрышных пород – свыше 3 млрд м<sup>3</sup> [6], что, наряду с производимыми массовыми взрывами, безусловно, вызовет нарушение сложившегося равновесия и послужит триггером сейсмической активности земных недр. Факторами, усугубляющими ситуацию, является наличие многолетнемерзлых пород, подземных вод, периодическое возникновение различного рода лавин. Следует напомнить, что еще при геологической разведке на Удокане возникли чрезвычайные ситуации, в том числе с человеческими жертвами, вызванные сходами снежных лавин со склонов гор (участок Шумный-Крутой, Наминга). Для предупреждения схода лавин в то время применялась артиллерия (неразорвавшиеся снаряды встречались на маршруте через хребет от ручья Скользкого к р. Наминга), однако предусмотренных проектом противолавинных ограждений будет недостаточно для их предотвращения.

Возражение, что проект разработки Удоканского месторождения прошел все экспертизы, включая сейсмическую, справедливо. Однако стоит вспомнить и другой проект подобного масштаба – магистральный нефтепровод «Восточная Сибирь – Тихий океан» также прошедший все возможные экспертизы. По северу Забайкальского края планировалось разместить 303-километровый участок нефтепровода. Были завезены трубы для нефтепровода и организован штаб стройки в п. Чара. Начальник штаба стройки В. Бряк публично заявлял, что «...отступления не будет, прокладывать нефтепро-

вод или нет – вопрос уже не стоит» («ЗР» от 12.04.2005). Однако на одном из совещаний по экологии Байкала принято решение нефтепровод проложить другим путем, в обход Байкала и Забайкалья. А кто считал, сколько затрачено средств на эти манипуляции?

Между тем, для освоения месторождения был предложен проект, разработанный известными специалистами из Института горного дела г. Новосибирск (ИГД СО РАН) с привлечением сотрудников читинского филиала, включая одного из разведчиков Удокана В. Четкина. Проектом была обоснована принципиально другая технология, базирующаяся на отработке залежей комбинированным способом малыми карьерами и подземными выработками на основе запатентованных технических решений, предусматривающих, помимо всего прочего, закладку выработанного пространства и подземное блочное выщелачивание наиболее бедных руд на месте залегания. Данный проект имел меньшие масштабы (200 тыс. т рафинированной меди на завершающей стадии), однако был менее затратный и более надежный. Информация по данному проекту имеется в «Бюллетене ГИАБ» [5].

Вопреки существующим представлениям, разработка месторождения открытым способом не всегда может быть предпочтительной. Так, при возобновлении разработки крупного Тырныаузского месторождения вольфрамо-молибденовых руд на Северном Кавказе выемка полезного ископаемого предусматривается только подземным способом, как менее затратным и рискованным, ввиду крутизны склонов, лавиноопасности и большого объема вскрыши [2]. Разработка месторождений нагорного типа (куда и относится Удокан) открытым способом зачастую является нерентабельной.

Тут будет уместно напомнить об освоении другого, не менее уникального нагорного Апсатского газо-угольного месторождения на севере Забайкалья, вызвавшего в свое время восторженные публикации в прессе. «Миллионы тонн качественного угля...», «Новейшие технологии и оборудование...», открытый с помпой вахтовый поселок – где теперь всё это? Карьер законсервирован, работы остановлены из-за убыточности предприятия в связи с большим объемом вскрыши. И это несмотря на то, что здесь сконцентрирована почти половина прогно-

зных ресурсов каменного угля Забайкалья, лучшего по качеству в крае. Комплексное освоение этого месторождения с параллельным извлечением природного газа и угля подземным способом малыми объёмами позволило бы предприятию функционировать и по сей день, а добытый метан можно было бы использовать для получения энергии на ТЭЦ мощностью 400 МВт – этой энергии хватило бы и для работы не только Удоканского, но и Чинейского ГОКов. Еще 20 лет назад об этом писали известные ученые страны и нашего края<sup>1</sup>. А Удокан испытывает трудности с энергией и по сей день.

Освоение природных минеральных богатств севера Забайкалья следовало бы начинать не с Удокана, а с более привлекательного Чинейского месторождения, содержащего железо, медь титан, ванадий, редкие элементы. Геологи, десятилетия проработавшие на севере Забайкалья, неоднократно сообщали об этом руководству страны, но ответной реакции не было, хотя к Чинейскому месторождению уже была построена железная дорога Чара-Чина-Карьерная. Первоочередность разработки данного объекта вызвана еще и тем, что в этой локации имеется всё необходимое для выплавки высококачественной стали – железо, ванадий и коксующийся уголь Апсата. Чиней уступает Удокану по запасам меди (около 10 млн т), но уникален не только комплексностью, но и наличием ванадия – легирующего компонента при выплавке стали. Однако этому пока не суждено сбыться, а построенная «в никуда» железная дорога, на которую были затрачены огромные ресурсы, завалена камнепадами. Рельсы ржавеют, хотя еще в сентябре 2001 г. в Чаре торжественно встречали первый состав с чинейской рудой участка Магнитный.

А что ждет Удокан? С 2019 г. он является якорным проектом TOP Забайкалья в сфере добычи полезных ископаемых, «Удоканская медь» входит в холдинг USM, Алишера Усманова. При освоении месторождения будут использованы самые передовые технологии получения меди. Уже на первом десятилетнем этапе освоения, по данным корпорации развития Забайкальского края, производственная мощность предприятия составит 12

млн. тонн руды, 70 тыс. тонн катодной меди и 125 тыс. т 45-процентного концентрата меди в год. Запуск объекта планируется в следующем году. Предполагается создать немалое количество рабочих мест [6]. Однако, судя по всему, рабочими местами будут обеспечены не столько забайкальцы, сколько специалисты ближнего и дальнего зарубежья – уже сейчас строительством занимаются, в основном, турецкие компании с привлечением рабочей силы из Средней Азии.

Безусловно, освоение Удоканского месторождения будет являться мощным драйвером развития Забайкальского края. Его функционирование будет обеспечивать вклад до 10 % ВВП края. Министр РФ по развитию дальнего Востока и Арктики А. Козлов (ныне министр природных ресурсов РФ) во время рабочей поездки в Забайкалье в марте 2020 г. назвал Чару «новым центром экономического развития и роста для Забайкалья». Хотелось бы надеяться на лучшее, но существующие реалии свидетельствуют о другом. Напомним здесь уместное изречение: «лучше меньше, да лучше...» и, добавим, надежнее. Вполне может в очередной раз получиться по В. Черномырдину: хотели как лучше, а получилось как всегда. А куда привели планируемые грандиозные проекты как-то нефтепровод по Забайкалью, железная дорога «Чара-Чина-Карьерная» и освоение уникального Апсата – мы знаем. Проект «Удоканская медь» – следующий?

*Резюмируя изложенное, следует признать, что принятый и осуществляемый проект разработки месторождения чреват катастрофическими последствиями, включая экологические для уникальной Чарской долины, где активно развивается природный парк Кодар. Проектируемый карьер (намингинский), кроме того, находится в зоне влияния ООПТ (палеонтологический и геологический памятники). Освоение Забайкальского Севера следовало бы начинать с Чинейского комплексного месторождения, более привлекательного и востребованного сырья в его недрах. К тому же к этому месторождению уже была проведена железная дорога.*

Кардинально повлиять на принятый проект, изложенный в статье, не сможем, но

<sup>1</sup> Юргенсон Г. А., Четкин В. С., Асосков В. М. Геологические исследования и горнопромышленный комплекс Забайкалья. – Новосибирск: Наука, 1999. – 574 с.

может быть инициируемо решением, которые будут приниматься в ходе разработки Удоканского месторождения, обеспечивающие корректировку параметров и порядок формирования карьеров, в том числе оставление временных внутрикарьерных целиков,

внутреннее отвалообразование, организацию мониторинга геомеханического состояния подрабатываемых массивов горных пород, на что обратили внимание разработчики альтернативного проекта.

### Список литературы

1. Белов А. В. Внутриземная энергетика и биосоциальные процессы: взаимосвязь и причины // Энергия, экономика, техника, экология. 2021. № 10. С. 28–37.
2. Карелин В. Н., Бойков А. Н. Нестандартный подход к проектированию горной технологии для возобновления разработки Тырныазуского месторождения // Рациональное освоение недр. 2021. №2. С. 46–55.
3. Российская геологическая энциклопедия. М.; СПб., 2011. Т. 2. 704 с.
4. Салихов В. С. Удокан как следствие природной геологической катастрофы // Доклады АН. 2000. Т. 374. № 5. С. 657–659.
5. Секисов А. Г., Рубцов Ю. И., Лавров А. Ю., Трубачев А. И. Геотехнологии освоения месторождений и природно-техногенного минерального сырья Восточного Забайкалья // ГИАБ. 2021. №3-2. С. 133–142.
6. Соколовский А. В., Савельев О. Ю., Крылов Г. С., Ахмедов Э. А. Особенности проектирования открытой разработки Удоканского месторождения меди // Горная промышленность. 2019. № 4. С. 94–98.
7. Хрюкин В. Т., Зимаков Б. М., Четкин В. С. Оценка газоносности и обоснование возможности добычи метана из угольных пластов Апсатского и Читкандинского месторождений: Геологический отчет. Инв. № 17386. М.: [б. и.], 2002. 146 с.

### References

1. Belov A. V. *Energiya, ekonomika, tehnika, ekologiya* (Energy, economics, technology, ecology), 2021, no. 10, pp. 28–37.
2. Karelin V. N., Boykov A. N. *Ratsionalnoye osvovoyeniye nedr* (Rational development of mineral resources), 2021, no. 2, pp. 46–55.
3. *Rossiyskaya geologicheskaya entsiklopediy* (Russian Geological Encyclopedia). Moscow; St. Petersburg, 2011, vol. 2, 704 p.
4. Salikhov V. S. *Doklady AN* (Doklady AN), 2000, vol. 374, no. 5, pp. 657–659.
5. Sekisov A. G., Rubtsov Yu. I., Lavrov A. Yu., Trubachev A. I. *GIAB* (GIAB), 2021, no. 3-2, pp. 133–142.
6. Sokolovsky A. V., Saveliyev O. Yu., Krylov G. S., Akhmedov E. A. *Gornaya promyshlennost* (Mining industry), 2019, no. 4, pp. 94–98.
7. Khryukin V. T., Zimakov B. M., Chechetkin V. S. *Otsenka gazonosnosti i obosnovaniye vozmozhnosti dobychi metana iz ugolnyh plastov Apsatskogo i Chitkandinskogo mestorozhdeniy: Geologicheskii otchet*. Inv. № 17386 (Estimation of gas content and substantiation of the possibility of extracting methane from coal seams of the Apsat and Chitkandinsky deposits: Geological report. Inv. No. 17386). Moscow: [without edition], 2002. 146 p.

### Информация об авторе

### Information about the author

Салихов Владимир Салихович, д-р геол.-минерал. наук, профессор кафедры прикладной геологии и технологии геологической разведки, Забайкальский государственный университет, г. Чита, Россия. Область научных интересов: геология рудных месторождений  
salihovvs41@inbox.ru

Vladimir Salikhov, doctor of geological and mineralogical sciences, professor, Applied Geology and Technology of Geological Exploration department, Transbaikalian State University, Chita, Russia. Sphere of scientific interests: geology of ore deposits

### Для цитирования

Салихов В. С. Об освоении Удоканского месторождения меди (Забайкалье) // Вестник Забайкальского государственного университета. 2022. Т. 28, № 1. С. 145–149.

Salikhov V. To the problem of the Udokan copper deposit development (Transbaikalia) // Transbaikalian State University Journal, 2022, vol. 28, no. 1, pp. 145–149.

Статья поступила в редакцию: 10.01.2022 г.  
Статья принята к публикации: 24.01.2022 г.