



УТВЕРЖДАЮ
директор ФГБУН ИЗК СО РАН
член-корр. РАН
Д.П. Гладкочуб
«17» мая 2019 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института земной коры
Сибирского отделения Российской академии наук
(ИЗК СО РАН)

Диссертационная работа *«Экзогеодинамика крупных природно-технических систем Монголо-Сибирского региона»* выполнена в лаборатории инженерной геологии и геоэкологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института земной коры Сибирского отделения Российской академии наук (ФГБУН ИЗК СО РАН).

В период подготовки диссертации соискатель Козырева Елена Александровна работала в лаборатории инженерной геологии и геоэкологии ФГБУН Института земной коры Сибирского отделения Российской академии наук в должности заведующей лабораторией.

В 1993 г. окончила Иркутский ордена Трудового Красного Знамени политехнический институт по специальности «Гидрогеология и инженерная геология». В 2002 г. защитила кандидатскую диссертацию на тему «Экзогенные геологические процессы и их роль в формировании береговой зоны Братского водохранилища» в диссертационном совете Д003.022.01 при Институте земной коры СО РАН.

Научный консультант – доктор геолого-минералогических наук Алексеев Сергей Владимирович, работает в должности заведующего лабораторией гидрогеологии ФГБУН ИЗК СО РАН.

Материалы диссертации представлены соискателем на заседании Секции гидрогеологии и инженерной геологии ученого совета ИЗК СО РАН. По итогам обсуждения принято следующее заключение.

Актуальность работы. Пионерное освоение природных ресурсов и активное строительство на территории Монголо-Сибирского региона сменились периодом длительной эксплуатации крупных природно-технических систем. Все острее встают вопросы оценки текущего состояния геологической среды после длительного периода техногенеза, выявления динамики современных экзогенных геологических процессов, построения пространственно-временных прогнозов на локальном и региональном уровнях, и все это формирует фундаментальную проблему изучения эволюционного преобразования экзогеодинамики природно-технических систем.

Монголо-Сибирский регион расположен в центре Евразийского континента. В настоящее время в пределах региона эксплуатируются разные природно-технические системы, основные виды техногенной нагрузки которых связаны с использованием гидроэнергетического потенциала водных ресурсов;

добычей полезных ископаемых и развитием крупных промышленно-городских центров.

Одним из значительных аспектов преобразования геологической среды в регионе стало строительство и эксплуатация каскада долинных водохранилищ. Назрела необходимость оценить текущее экзогеодинамическое состояние природно-технической системы, особенности трансформации геологической среды в зонах влияния искусственных водоемов за длительный период эксплуатации, установить современную динамику экзогенных геологических процессов на берегах водохранилищ. Исследование уникальных природных объектов, демонстрирующих природный потенциал региона, одно из важных научных направлений, нацеленных на сохранение ресурсной функции литосферы. Рассмотрение этапов трансформации береговой зоны естественного природного резервуара (озера Байкал) в ходе длительного гидроэнергетического использования, оценка протяженности байкальских берегов, важны для понимания современной экзогеодинамической обстановки и направленности развития природно-технической системы. Обеспечение экзогеодинамической безопасности при разработке полезных ископаемых актуальная проблема инженерной геологии. Решение вопросов устойчивости конструктивных элементов открытых горных выработок важны для Монголо-Сибирского региона, в связи с активной промышленной добычей алмазов в области криолитозоны. Анализ экзогеодинамических обстановок городских территорий, исторически сложившихся крупных промышленно-городских центров – важная фундаментальная проблема современности, решаемая в целях обеспечения безопасности населения. Выявленные закономерности трансформации геологической среды крупных природно-технических систем за период техногенеза в регионе положены в основу разработки принципов обеспечения экзогеодинамической безопасности геологической среды, предотвращения развития катастрофических экзогенных геологических процессов и сохранения природного потенциала территории Монголо-Сибирского региона.

Таким образом, цель работы: выявление экзогеодинамических обстановок крупных природно-технических систем (ПТС) на территории Монголо-Сибирского региона, оценка современной динамики развития экзогенных геологических процессов, разработка принципов обеспечения экзогеодинамической безопасности геологической среды региона в целях рационального природопользования.

Основные задачи:

1. оценить экзогеодинамическую обстановку зоны влияния крупных долинных водохранилищ, динамику экзогенных геологических процессов за период эксплуатации (на примере ангарских водохранилищ);
2. определить этапы и особенности формирования экзогеодинамической обстановки береговой зоны озера Байкал в сложившихся природно-техногенных условиях;
3. изучить природные и техногенные факторы, и выявить закономерности формирования экзогеодинамических обстановок в ходе эксплуатации природно-технической системы месторождения, определить устойчивость конструктивных элементов бортов карьера (на примере «Нюрбинского» месторождения);
4. выявить степень предрасположенности к формированию катастрофических экзогенных геологических процессов в пределах современной

городской территории, идентифицировать природную экзогенную геологическую опасность (на примере Улан-Баторской агломерации);

5. разработать принципы обеспечения экзогеодинамической безопасности геологической среды Монголо-Сибирского региона в условиях техногенеза.

Личный вклад автора. В диссертации изложены результаты многолетних научно теоретических и прикладных исследований (1993 – 2019 гг.) состояния геологической среды Монголо-Сибирского региона, выполненных под его руководством, либо при его непосредственном участии в рамках государственных научно-исследовательских программ «Состояние геологической среды и подземной гидросферы Восточной Сибири в природных и техногенных условиях» 2007-2009 гг., «Природно-техногенные процессы в геологической среде и подземной гидросфере нефтегазоносных районов Восточной Сибири и сопредельных территорий 2010-2012 гг., «Экзогенные геологические процессы Монголо-Сибирского региона: факторы развития, современная динамика и степень опасности» 2013-2016 гг., «Сейсмические и сеймотектонические процессы и сейсмическая опасность Восточной Сибири: факторы, экзогеодинамика и прогноз» (с 2017 по наст. время); междисциплинарных научных проектов ИНЦ СО РАН («Фундаментальные исследования и прорывные технологии, как основа опережающего развития Байкальского региона и его межрегиональных связей», «Динамика опасных геосферных и биосферных природных процессов в Центральной Азии: сопоставление, оценка, прогноз»), ежегодных экспедиционных проектов СО РАН и ИЗК СО РАН, международных проектов «Последствия поднятия уровня воды в реках, озерах и водохранилищах», поддержанных министерством образования Польши, Силезский Университет, «Тепловое состояние вечной мерзлоты», «Глобальный мониторинг состояния вечной мерзлоты» (GTN-P).

Разработка фундаментальной научной проблемы осуществлялась при финансовой поддержке РФФИ (руководитель Российско-Монгольского проекта 2016-2018 гг. «Катастрофические процессы временных водотоков Улан-Баторской агломерации: факторы, оценка их динамики и прогноз», исполнитель 2016-2018 гг. «Бугры пучения Окинского плоскогорья (Восточные Саяны): генезис и эволюция», организатор и руководитель международной конференции «Создание и использование искусственных земельных участков на берегах и акватории водных объектов» в 2013 г.

В работу включены фактические данные, полученные соискателем в результате организации и проведения многолетних режимных наблюдений на территории Восточной Сибири и Монголии (мониторинг береговой зоны Иркутского и Братского водохранилищ, озера Байкал, бортов карьеров Нюрбинский и Ботубинский, эрозионных процессов Улан-Баторской агломерации). В результате исследований накоплен уникальный фактический материал по динамике экзогенных геологических процессов в регионе, зарегистрирована одна электронная база данных «Морфометрические параметры водосборных бассейнов Улан-Баторской агломерации», авторы Рыбченко А.А., Козырева Е.А., Мазаева О.А. (БД №2017621004).

Достоверность полученных результатов обеспечивается выполнением работ в рамках государственных заданий, исследовательских проектов, финансируемых научными фондами, публикациями в рецензируемых рейтинговых

журналах, а так же государственной регистрацией электронной базы данных. А также применением для решения поставленных задач современных методов инженерной геологии, геокриологии, геоморфологии, геофизики, экологической геологии и других смежных научных направлений, экспериментального и теоретического уровней, привлечением обширного опубликованного, фондового материала, касающегося территории Монголо-Сибирского региона, анализом и обобщением данных разведочных работ ОАО АК «АЛРОСА» для Накынского кимберлитового поля.

Практическая значимость. Результаты исследования экзогеодинамических обстановок различных природно-технических систем Монголо-Сибирского региона позволяют решать конкретные практические задачи по предотвращению развития опасных и катастрофических экзогенных геологических процессов в ходе эксплуатации технических объектов, по обоснованию и организации мониторинга компонентов геологической среды, по методам оценки и построения прогнозов состояния геологической среды в условиях техногенеза. Результаты исследований могут быть адаптированы для анализа состояния геологической среды подобных природно-технических систем: водохранилищ долинного типа, эксплуатации естественных водоемов, месторождений полезных ископаемых, разрабатываемых открытыми горными выработками, городских территорий. Полученные результаты исследований используются научно-производственными предприятиями, научно-образовательными центрами, природоохранными структурами, государственными правовыми и административными органами региона.

Научная новизна работы:

- выполнена оценка современной экзогеодинамической обстановки зоны влияния ангарских водохранилищ, установлена динамика развития абразии, оползней, карста;

- выделены четыре этапа трансформации береговой зоны озера Байкал, представлены новые данные экзогеодинамической обстановки байкальских берегов в сложившихся природно-техногенных условиях многолетнего регулирования уровня воды в водоеме;

- впервые детально изучены природные и техногенные факторы, определяющие направленность эволюции экзогеодинамических обстановок в ходе эксплуатации природно-технической системы месторождения, в результате чего установлено, что особенности природных геологических условий территории, находящиеся под меняющимся динамическим воздействием техногенных факторов, определяют устойчивость геологической среды конструктивных элементов борта карьера;

- на основе детального анализа морфологических показателей территории выявлена предрасположенность водосборных бассейнов к формированию катастрофических экзогенных геологических процессов, связанных с ливневыми осадками, и выполнено инженерно-геологическое районирование территории города (на примере Улан-Батора);

- разработаны принципы обеспечения экзогеодинамической безопасности геологической среды Монголо-Сибирского региона.

Апробация результатов

Результаты авторских исследований и основные положения диссертации докладывались и обсуждались на международных и всероссийских научных форумах, конгрессах, совещаниях, конференциях: International Geological Congress,

(Польша, 2005), IX, X Международная лимнологическая конференция (Польша, 2006, 2007); Международный симпозиум GLACKIPR «Карст и крио-карст» (Польша, 2007); Международная конференция Геологического Общества Греции «Геологическая среда: прошлое, настоящее, будущее» (Греция, 2008); IX, X Российско-Монгольская конференции по астрономии и геофизике (Монголия, Россия, 2009, 2010); Ежегодная Всероссийская научно-техническая конференция «Геонауки», г. Иркутск; III Всероссийская научная конференция с международным участием «Экологический риск и экологическая безопасность» (Иркутск, 2012), International limnological conference (Poland, 2012), Международная конференция «Создание и использование искусственных земельных участков на берегах и акватории водных объектов» (Барнаул, 2011; Иркутск, 2013), Российская археолого-этнографическая конференция студентов и молодых ученых (Иркутск, 2015), Всероссийская молодежная конференция "Строение литосферы и геодинамика" (Иркутск, 2015), 4-ая Международная конференция. Селевые потоки: катастрофы, риск, прогноз, защита. (Иркутск-Аршан, 2016), III Всероссийское совещание и II Всероссийская молодежная школа по современной геодинамике «Современная геодинамика Центральной Азии и опасные природные процессы: результаты исследований на количественной основе» (Иркутск, 2016), The-International conference on astronomy and geophysics in Mongolia (Ulaanbaatar, 2017), Международная научно-практическая конференция «Инновации в геологии, геофизики и географии (Крым, 2017), Международная конференция «Селевые потоки: катастрофы, риск, прогноз, защита (Тбилиси, Грузия, 2018).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 170 работ, из них разделы в 12 монографиях и 45 статей в рецензируемых зарубежных и российских журналах из перечня ВАК. Работы написаны в соавторстве со специалистами, которые не имеют возражений против защиты данной работы.

Разделы в монографиях

1. Хабидов, А.Ш., Кусковский В.С., Жиндарев Л.А., Хайнс Д.М. и др. Берега морей и внутренних водоемов. Актуальные проблемы геологии, геоморфологии и динамики. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1999. 272 с.
2. Trztcinsky Y.B., Kozireva E.A., Tys A., Fedorovsky V.S., Sklarova O.A., Sklarov E.V.. Human impact and karst ecosystem of eastern Siberia. Guidebook for excursions. Department of Geomorphology, University of Silesia Institute of Earth's Crust, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch. Sosnowiec – Irkutsk, 2003. 48 pp.
3. Kozyreva E., Mazaeva O., Molenda T., Rzetala M. A., Rzetala M., Trztcinski Yu. B. Geomorphological processes in conditions of human impact - Lake Baikal, Southern part of the Angara valley, Silesian Upland. University of Silesia: Faculty of Earth Sciences, Sosnowiec, 2004. 102 pp.
4. Тржцинский Ю.Б., Козырева Е.А., Верховин И.И. Инженерно-геологические особенности Иркутского амфитеатра. Иркутск: Издательство ИрГТУ, 2005. 124 с.
5. Вика С., Козырева Е.А., Тржцинский Ю.Б., Щипек Т. Остров Ярки на Байкале – пример современного преобразования ландшафтов. Иркутск – Сосновец: ИЗК СО РАН, Факультет наук о земле Силезского университета, 2006. 69 с.
6. Тржцинский Ю.Б., Козырева Е.А., Мазаева О.А., Хак В.А. Современная экзогеодинамика юга Сибирского региона. Иркутск: Институт земной коры СО РАН, 2007. 155 с.

7. Экзогенные процессы в геологической среде. Оценка природных опасностей. Иркутск–Сосновец: Институт земной коры СО РАН, Силезский университет, Факультет наук о земле, 2008. 107 с.

8. Jurij B. Trzcinski, Tadeusz Szczypek, Elena Kozyriewa, Stanislaw Wika Bajkal. Wybrane problemy Geoekologiczne. Sosnowiec: Uniwersytet Slaski. Wydzial Nauk o Ziemi. 2009. 48 с.

9. Szczypek T., Kozyriewa E. A., Rybczenko A. A., Chak W. A., Mazajewa O. A., Wika S., 2011: Wyspa Olchon na Bajkale. WNoZ UŚ, ISZ SO RAN: Sosnowiec-Irkuck. 54 s.

10. Szczypek T., Wika S., Snytko W.A., Chak W.A., Kozyriewa E.A. Obszary piaszczyste na Olchonie (Bajkał). WNoZ UŚ, ISZ SO RAN: Sosnowiec–Irkuck. 2012. 69 s.

11. Леви К.Г., Мирошниченко А.И., Воронин В.И., Козырева Е.А., Александрова А.К. Гелиогеодинамика: Природные аспекты глобальных солнечных минимумов. Монография в 3 томах. Том. 2, книга. 1: Иркутск: Изд-во ИГУ, 2017. 547 с.

12. Семинский К.Ж., Леви К.Г., Джурик В.И., Козырева Е.А. и др. Опасные геологические процессы и прогнозирование чрезвычайных ситуаций природного характера на территории Центральной Монголии. Иркутск: ИГУ, 2017. 325 с.

Статьи в рецензируемых журналах

1. Тржцинский Ю.Б., Козырева Е.А., Мазаева О.А. Изменение природных условий Приангарья под воздействием водохранилищ // География и природные ресурсы. 1997. №1. С. 40–47.

2. V.S. Kuskovskii, G.I.Ovchinnikov, S.Kh.Pavlov, Yu.B.Trzhtsinskii, E.S.Orekhova, and E.A.Kozyreva. Geologic processes on the shores of large water reservoirs of Siberia // Russian Geology and Geophysics. 1999. V. 40. №1. P. 1–16.

3. Кусковский В.С., Овчинников Г.И., Павлов С.Х., Тржцинский Ю.Б., Орехова Е.С., Козырева Е.А. Экологические изменения геологической среды под влиянием крупных водохранилищ Сибири // Сибирский экологический журнал. 2000. №2. С. 135–148.

4. Тржцинский Ю.Б., Павлов С.Х., Козырева Е.А. Оползни в карстующихся породах Верхнего Приангарья // География и природные ресурсы. 2003. №1. С. 87–93.

5. Тржцинский Ю.Б., Козырева Е.А. Региональная встреча рабочей группы международного проекта IGCP 448 «Корреляция мировых карстовых экосистем» // Геоэкология, инженерная геология, гидрогеология, геокриология. 2004. №1. С. 92–93.

6. Мазаева О.А., Козырева Е.А., Тржцинский Ю.Б. Оценка взаимодействия процессов локальных береговых геосистем крупных водохранилищ // География и природные ресурсы. 2006. №3. С. 81–86.

7. Тржцинский Ю.Б., Козырева Е.А., Радзиминович Я.Б. Влияние сейсмических событий на оползневые деформации берегов Братского водохранилища // Геология и геофизика. 2007. Том 48. С. 795–797.

8. Козырева Е.А., Тржцинский Ю.Б., Мазаева О.А. Карстово-оползневые и карстово-эрозионные процессы в локальных геосистемах береговых зон Братского водохранилища // Геоморфология. 2008. № 1. С. 36–42.

9. Тржцинский Ю.Б., Козырева Е.А., Щипек Т., Вика С. Техногенез и развитие берегов северного Байкала // Геоэкология. 2008. № 2. С.158–167.

10. Yurii Trzhtsinsky, Elena Kozyreva, Martyna A. Rzetala The influence of man-made reservoirs of Silesia and East Siberia upon the shore evolution // *Limnological Review*. 2005. № 5. P. 237–243.

11. Козырева Е.А., Радзиминович Я.Б. Оползневые деформации побережья острова Ольхон и способы их изучения // *Геоинформатика*. 2008. №3. С. 29–36.

12. Гутарева О.С., Козырева Е.А., Тржцинский Ю.Б Карст в природных и техногенно изменённых условиях на юге Восточной Сибири // *География и природные ресурсы*. 2009. №1. С. 96–103.

13. Мазаева О.А., Хак В.А., Козырева Е.А. Оценка основных процессообразующих факторов развития экзогенных геологических процессов в локальных природно-технических геосистемах (на примере участка Быково, Братское водохранилище) // *Вестник ИрГТУ*. 2011. №2. С. 41–47.

14. Козырева Е.А., Рыбченко А.А., Щипек Т., Пеллинен В.А. Солифлюкционные оползни побережья острова Ольхон // *Вестник ИрГТУ*. 2011. №4. С. 41–49.

15. Козырева Е.А., Рыбченко А.А., Тарасова Ю.С., Жентала М., Ягус А. Трансформации береговых зон водохранилищ в ходе эксплуатационного периода (Южное Приангарье, Верхнесилезский регион) // *Вестник ИрГТУ*. 2012. №3. С. 42–50.

16. Рыбченко А.А., Кадетова А.В., Козырева Е.А. Результаты использования трехмерных моделей при мониторинге абразионного участка «Солнечный» (Иркутское водохранилище) // *Вестник ИрГТУ*. 2012. №4. С. 61–67.

17. Мазаева О.А., Хак В.А., Козырева Е.А. Эрозионно-оползневой тип взаимодействия в локальных береговых геосистемах (на примере Братского водохранилища) // *Известия Иркутского государственного университета. Серия «Наук о Земле»*. 2012. Е. 5. № 1. С. 205–223.

18. Козырева Е.А., Рыбченко А.А., Мазаева О.А., Хак В.А., Кадетова А.В. Опасные инженерно-геологические процессы зоны влияния байкало-ангарской гидротехнической системы // *ГеоРиск*. 2012. №3. С. 46–55.

19. Rahmonov Oimahmad, RzetalaMartyna, RahmonovMałgorzata, Kozyreva Elena, Jagus Andrzej, RzetalaMariusz The formation of soil chemistry and the development of fertility islands under plant canopies in sandy areas // *Research Journal of Chemistry and Environment*. 2011. V. 15 (2). P. 823–829.

20. Khak V.A. Kozyreva E.A. Changes of geological environment under the influence of anthropogenesis (by the example of south of East Siberia, Russia) // *Zeitschrift für Geomorphologie*. 2012. V. 56 (2). P. 183–199.

21. Levi K.G., Kozyreva E.A., Zadonina N.V., Chechelnsky V.V., Gilyova N.A. Problems of induced seismicity and engineering geological protection of reservoirs of the Baikal-Angara cascade // *Geodynamics & Tectonophysics*. 2013. № 4. P. 13–36.

22. Кадетова А.В., Козырева Е.А. Потенциальные природные опасности при проектировании и эксплуатации подвесной канатной дороги на горнолыжном курорте «Гора Соболиная», Южное Прибайкалье // *География и природные ресурсы*. 2013. №1. С. 50–55.

23. Mazaeva O., Khak V., Kozyreva E. Model of erosion-landslide interaction in the context of the reservoir water level variations (East Siberia, Russia): factors, environment and mechanisms // *J. Earth System Science*. 2013. V. 122. № 6. P. 1515–1533.

24. Мазаева О.А., Хак В.А., Козырева Е.А. Мониторинг локальных береговых геосистем Братского водохранилища // *Геоморфология*. 2014. № 1. С. 75–80.

25. Козырева Е.А., Пеллинен В.А., Мазаева О.А., Хабидов А.Ш. Типы берегов острова Ольхон на озере Байкал // Геоморфология. 2014. № 3. С. 74–84.
26. Светлаков А.А., Козырева Е.А., Рыбченко А.А. Предварительный анализ температурного состояния грунтов острова Ольхон (по данным мониторинга) // Вестник Иркутского технического Университета. 2014. №4. С. 81–84.
27. Козырева Е.А. Влияние техногенеза на геологическую среду: особенности развития экзогенных геологических процессов юга восточной Сибири // Отечественная геология. 2014. № 4. С. 41–50.
28. Alekseev S.V., Kozyreva E.A. Geological medium and underground hydrosphere // *Geodynamics & Tectonophysics*. 2014. № 5. P. 201–221.
29. Tyszkowski Sebastian, Kaczmarek Halina, Słowiński Michał, Kozyreva Elena, Brykała Dariusz, Rybchenko Artiom, Babicheva Viktoria A. Geology, permafrost, and lake level changes as factors initiating landslides on Olkhon Island (Lake Baikal, Siberia) // *Landslides*. 2015. V. 12 (3). P.573–583.
30. Васильчук Ю.К., Алексеев С.В., Аржанников С.Г., Алексеева Л.П., Буданцева Н.А., Чиждова Ю.Н., Аржанникова А.В., Васильчук А.К., Козырева Е.А., Рыбченко А.А., Светлаков А.А. Изотопный состав ледогрунтового ядра минеральных бугров пучения в долине реки Сенца, Восточный Саян // Криосфера Земли. 2015. т. XIX. №2. С. 52–66.
31. Козырева Е.А., Рыбченко А.А., Хабидов А.Ш., Фёдорова Е.А. Экзогенные геологические процессы в береговой зоне Красноярского водохранилища // География и природные ресурсы. 2015. № 2. С. 83–91.
32. Леви К.Г., Мирошниченко А.И., Козырева Е.А., Кадетова А.В. Модели эволюции озерных бассейнов Восточной Сибири в позднем плейстоцене и голоцене // Известия Иркутского государственного университета. 2015. Т. 11. С. 36–65.
33. Хименков А.Н., Власов А.Н., Сергеев Д.О., Козырева Е.А., Рыбченко А.А., Пеллинен В.А. Влияние криогенеза на развитие склоновых процессов степных территорий Прибайкалья // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология, геоэкология. 2015. № 6. С. 535–543.
34. Tyszkowski S, Kaczmarek H, Słowiński M, Kozyreva E, Brykała D, Rybchenko A, Babicheva V Ruchy masowe na obszarze wieloletniej zmarzliny wyspowej w dobie zmian klimatu (Olkhon, wschodnia Syberia) (Mass movements in an isolated area of permafrost in the era of climate change (Olkhon, East Siberia) // *Przegląd Geograficzny*. 2015. V. 87 (3). P. 457–476.
35. Хименков А.Н., Сергеев Д.О., Власов А.Н., Козырева Е.А., Рыбченко А.А., Светлаков А.А. Криогенные и посткриогенные образования на острове Ольхон // Криосфера Земли. 2015. т. XIX. № 4. С. 54–63.
36. Алексеев С.В., Алексеева Л.П., Васильчук Ю.К., Козырева Е.А., Светлаков А.А., Рыбченко А.А. Бугры пучения в долине реки Сенца, Окинское плоскогорье, Восточный Саян // Успехи современного естествознания. 2016. №3. С. 121–126.
37. Kadetova, A. V., Rybchenko, A. A., Kozireva, E. A. & Pellinen, V. A. Debris flows of 28 June 2014 near the Arshan village (Siberia, Republic of Buryatia, Russia) // *Landslides*. 2016. V.13. Issue 1. P.129–140.
38. Мазаева О.А., Рыбченко А.А., Козырева Е.А., Пеллинен В.А., Светлаков А.А., Тарасова Ю.С. Реконструкция развития долинно-балочной системы Мамонтов-Бараний (Братское водохранилище): первые результаты // Известия

Иркутского государственного университета. Серия «Наук о Земле». 2016. Том 16. С. 67–78.

39. Kaczmarek, H., Mazaeva, O.A., Kozyreva, E.A., Babicheva, V.A., Tyszkowski, S., Rybchenko, A.A., Brykała, D., Bartczak, A., Słowiński, M. Impact of large water level fluctuations on geomorphological processes and their interactions in the shore zone of a dam reservoir // Journal of Great Lakes Research. 2016. V. 42 (5). P. 926–941.

40. Леви К. Г., Козырева Е. А., Мирошниченко А. И. Моделирование инженерно-геологических и погодно-климатических изменений на территории Монголии // География и природные ресурсы. 2016. № 6. С. 9–15.

41. Алексеев С.В., Алексеева Л.П., Светлаков А.А., Козырева Е.А., Васильчук Ю.К. Литология и строение бугров пучения в долине р. Сенца (Окинское плоскогорье, Восточные Саяны) // Арктика и Антарктика. 2017. № 2. С. 136–149.

42. Алексеев С.В., Алексеева Л.П., Васильчук Ю.К., Козырева Е.А., Светлаков А.А., Рыбченко А. А. Бугры пучения в долине реки Сенца, Окинское плоскогорье, Восточный Саян // Успехи современного естествознания.- 2016. № 3. С. 121-126.

43. Козырева Е. А., Бабичева В. А., Мазаева О. А. Трансформация геологической среды в зоне влияния водохранилищ Ангарского каскада ГЭС // Известия Иркутского государственного университета. Серия Науки о Земле. 2018. Т. 25. С. 66–87.

44. Рыбченко А.А., Кадетова А.В., Козырева Е.А. Особенности формирования селей и селевая опасность Тункинских гольцов (Республика Бурятия, Россия) // ГеоРиск. 2018. №3 (том XII). С. 24–32.

45. Rybchenko A. A., Kadetova A. V., Kozireva E. A. Relation between basin morphometric features and dynamic characteristics of debris flows—a case study in Siberia, Russia // Journal of Mountain Science. 2018. V. 15. №. 3. С. 618–630.

46. Tyszkowski, S., Kaczmarek, H., Linowski, S., Marszelewski, W., Kozyreva, E.A. Analysis of river bank erosion by combined airborne and long-range terrestrial laser scanning: Preliminary results on the vistula river // Geodynamics and Tectonophysics. 2018. V. 9. № 1. P. 249–261.

Диссертационная работа *«Экзогеодинамика крупных природно-технических систем Монголо-Сибирского региона»* Козыревой Елены Александровны рекомендуется для защиты на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08 – Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение

Заключение принято на расширенном заседании Секции гидрогеологии и инженерной геологии Ученого совета ИЗК СО РАН. Присутствовало 10 членов Секции и 12 приглашенных специалистов. Результаты голосования: «за» 10 чел., «против» – нет, «воздержалось» – нет, протокол № 4 от «17» мая 2019 г.

Зам. председателя Секции гидрогеологии и инженерной геологии Ученого совета ИЗК СО РАН, д.г.-м.н.

 Т.Г. Рященко

Ученый секретарь Секции гидрогеологии и инженерной геологии Ученого совета ИЗК СО РАН, к.г.-м.н.

 О.А. Мазаева