

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность работы.** Территория Красноярского края, характеризующаяся разнообразным и довольно сложным геологическим строением, включающая многочисленные объекты природопользования и сочетающая в себе различные ландшафтные зоны, априори нуждается в тщательном мониторинге геологической среды и всех ее компонентов.

Рельеф и литологическая основа являются ведущими компонентами природных комплексов, от которых зависят устойчивость и целостность ландшафта в целом. Заповедник «Столбы», являясь природным и культурным ландшафтом, одновременно подвергается значительной рекреационной нагрузке и иным формам антропогенной деятельности, которые стимулируют развитие современных экзогенных процессов, ведущих к трансформации и деградации природных компонентов.

Актуальность темы работы обусловлена недостаточной эколого-географической изученностью и необходимостью более эффективного использования природно-ресурсного и социально-экономического потенциалов заповедника «Столбы».

Важность геолого-геоморфологического мониторинга рассматриваемой территории (а в целом — ландшафта) определяется многими факторами, среди которых мы выделим, прежде всего, активизацию экзогенных процессов - водная эрозия в виде плоскостного и мелкоструйчатого смыва, оползание осыпание склонов, дефлюкция, дефляция и ряд других явлений. При этом целостность ландшафта может разрушаться, следовательно, территория может потерять часть своих ценных свойств. Видоизменению рельефа способствует антропогенная деятельность, которая запускает современные геоморфологические процессы (гравитационные, эрозионные процессы и т.д.), а иногда и непосредственно сама антропогенная деятельность может менять рельеф территории.

Важными разделами эколого-геоморфологического мониторинга являются мониторинг структуры и состояния ПТК (определение основных

источников загрязнения, оценка качества атмосферного воздуха, воды, почвы, биоразнообразия) и прогнозирование их развития в связи с естественными и антропогенными, региональными и локальными тенденциями развития хозяйственной деятельности. Целью ландшафтных исследований является создание моделей многообразного проявления окружающей среды в ее комплексности и системности.

Объекты эколого-геоморфологического мониторинга — природно-территориальные комплексы разного ранга и типа — позволяют рассматривать окружающее пространство как сочетание территориальных природных и (или) природно-хозяйственных систем и свойственных им природных условий, процессов, явлений, отражающих объективную иерархию реального географического пространства. Ландшафтная территориальная структура рассматривается как совокупность ПТК разного ранга, связанных определенными пространственными отношениями. Для каждого региона в зависимости от целей могут быть выделены ландшафтные территориальные структуры разных типов и рангов. Обоснованный выбор типа анализируемой ландшафтной структуры предполагает знание принципов их выделения, их иерархии и таксономии, а также взаимосвязей в окружающем пространстве, которые выявляются этими территориальными структурами.

**Цели и задачи исследования.** Целью работы является оценка эколого-геоморфологического состояния территории государственного заповедника «Столбы».

Задачи данной работы:

1. Комплексное изучение заповедника «Столбы» на основе ландшафтного подхода;
2. Изучение антропогенного морфогенеза и техногенного воздействия на литогенную основу заповедника Столбы;

3. Выделение таксонов природно-хозяйственного районирования территории заповедника «Столбы» в целях его геолого-геоморфологического мониторинга.

4. Оценка геоморфологических особенностей территории заповедника;

5. Составление карт (геоморфологической, четвертичных отложений) территории заповедника.

**Методы исследования и личный вклад в решение проблемы, научная новизна.** В основу исследований положены материалы полевых ландшафтных исследований, полученные автором в течение 2014—2016 гг. при посещении туристско-экскурсионной зоны и буферной зоны заповедника «Столбы», анализ фондовых и литературных источников. Составлены карты четвертичных образований на территории государственного заповедника «Столбы», геоморфологическая схема территории заповедника. Определена взаимосвязи между распространением четвертичных отложений, генетическими типами рельефа и загрязнением растительности заповедника атмосферными поллютантами (в % от жизнеспособности лишайников). Выявлены местности территории заповедника, наиболее подверженные загрязнению растительности атмосферными поллютантами.

**Фактический материал, научная новизна и практическая значимость.** Отмечена значимость эколого-геоморфологических наблюдений на территории ООПТ, составлен ряд карт, которые могут быть использованы как основа для дальнейшего изучения данной территории.

**Для решения поставленных задач использовались следующие методы:** ландшафтно-экологического районирования, картографический, геоинформационный, статистический, пространственного анализа, геоэкологической оценки ландшафтов, системного анализа.

**Объектом** исследований является одна из особо охраняемых природных территорий — государственный заповедник «Столбы», находящийся в непосредственной близости к крупной промышленной

агломерации — г. Красноярску и подвергающийся интенсивному техногенному и рекреационному воздействию.

**Предмет исследования:** отдельные районы (таксоны) заповедника, подверженные изменению под действием эндогенных и экзогенных факторов.

#### **Защищаемые положения.**

1. Эколого-геоморфологический мониторинг – важнейший фактор развития и функционирования ООПТ
2. Геоморфологические особенности территории государственного заповедника «Столбы» обусловлены сочетанием эндогенных и современных экзогенных процессов
3. Экологические особенности заповедника находят отражение во взаимосвязи между распространением четвертичных отложений и загрязнением растительности заповедника атмосферными поллютантами.

**Апробация работы и публикации.** Отдельные результаты работ и исследования докладывались автором на X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной Всемирному дню Земли и 60-летию кафедры экономической географии, Красноярск, 2015, XI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Красноярск, 2016.

По теме научно-квалификационной работы опубликовано 6 статей, в том числе 2 в журналах, рекомендованных перечнем ВАК Минобрнауки и науки РФ.

**Структура и объем работы.** Диссертационная работа общим объемом 106 страниц состоит из введения, текста трех глав, заключения и списка литературы, включающего 66 наименований, содержит 12 рисунков.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ**

### **ВВЕДЕНИЕ**

В введении описаны актуальность работы, цели и задачи исследования, фактический материал, методы исследования и личный вклад в решение проблемы, приведен объем выполненных исследований. Описана научная новизна полученных результатов, и оценена практическая значимость работы. Сформулированы защищаемые положения, описаны результат реализации, факты апробации работы и публикации. Приведены структура и объем работы.

## **ГЛАВА 1. СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИИ (ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ) ЭКОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ООПТ**

Государственные природные заповедники и национальные парки создаются в целях проведения научных исследований, экологического мониторинга, а также апробирования и внедрения методов рационального природопользования, не разрушающих окружающую природную среду и не истощающих биологические ресурсы.

Идеи комплексного изучения природных сообществ существовали в России с давних пор. Особенно ярко эта тенденция проявилась при обосновании и создании заповедных охраняемых территорий, хотя основные направления ведения наблюдений и методические подходы разрабатывались видными российскими исследователями с середины прошлого века задолго до организации самих заповедников (Северцев, 1855; Докучаев, 1895; Высоцкий, 1901; Пачоский, 1910; Кожевников, 1911, 1928; Кашкаров, 1938; Бородин, Сукачев, 1914).

Научные основы развития ООПТ в России были заложены в конце XIX – первой половине XX вв. трудами классиков отечественного естествознания – В.В. Докучаевым, Г.Ф. Морозовым и их последователями Н.Ф. Реймерсом, Ф.Р. Штильмарком, Р.А. Бобровым, Н.А. Тишковым, О.В. Червяковым, Н.Н. Забелиной, В.П. Чижовой, В.А. Гороховым и С.С. Вишневецкой, В.В. Рудским, В.М. Разумовским и др.

Получение полной информации о состоянии окружающей среды - задача системного экологического мониторинга, который основывается на использовании интегральных параметров экосистем, получаемых в результате обобщения уже накопленных и постоянно поступающих новых данных о развитии естественных и антропогенных процессов. Наибольший вклад в организацию этой работы может внести эколого-геоморфологический мониторинг. Эколого-геоморфологический мониторинг — важная составляющая часть экологического мониторинга, активно развивающаяся в связи с проблемами изучения, сохранения и использования среды обитания. Эколого-геоморфологический мониторинг— это система регулярных длительных наблюдений репрезентативных ПТК в определенные периоды времени, дающая информацию обо всех компонентах и элементах абиотической и биотической окружающей среды с целью оценки ее прошлого, настоящего и будущего состояний.

Заповедники организуют мониторинг с помощью, так называемых пробных площадок, постоянных или временных маршрутов. Как правило, каждая площадка имеет паспорт и в него заносятся вся собираемая информация. Маршруты и площадки образуют мониторинговую сеть, сбор материалов ведется в одних и тех же пунктах много лет по одной и той же методике. Мониторинговая сеть включает в себя следующие компоненты:

- Ландшафт, рельеф, почвы;
- Погода;
- Воды;
- Флора и фауна;
- Состояние заповедного режима.

## **ГЛАВА 2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГИОНА ИССЛЕДОВАНИЯ (ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЗАПОВЕДНИК «СТОЛБЫ»)**

Датой создания заповедника считается 30 июня 1925 г., изначально его площадь была равна 3 960 га. В настоящее время площадь заповедника составляет 47 219 га. Согласно проекту организации и ведения лесного хозяйства от 2007 года, на заповедной территории выделены три района с разными режимами охраны: 1 – закрытая зона (42213 га); буферная зона (3332 га); туристско-экскурсионный район – ТЭР (1674 га).

Территория заповедника входит в Алтае - Саянскую складчатую область и находится в зоне сочленения Восточного Саяна и Сибирской платформы. В настоящее время поднятие Восточного Саяна, в том числе и района «Столбов», продолжается.

Государственный природный заповедник «Столбы» расположен на территории, в которой очень хорошо развита гидрографическая система, состоящая из 4-х бассейнов с водосбором вокруг рек – Базаихи, Маны, Енисея, Большой Слизнева, и имеющую общую протяженность около 300 км.

В большом количестве на территории заповедника «Столбы» встречаются ручьи самых разных объемов (средняя протяженность 7 км), родники и малые ручьи (до 2 км). Долины больших ручьев хорошо разработаны, однако их русла сильно захламлены, а зимой они практически полностью замерзают, создавая сплошную наледь накрывающую долину. Грунтовое заболачивание на территории заповедника встречается очень редко, благодаря особенностям рельефа и такой насыщенной гидрографической сети, в результате значительно повышается плодородность почвенного покрова.

В почвенном разнообразии на территории заповедника к настоящему моменту выделено 10 типов, 16 подтипов и 26 родов почв, различающихся по их морфологии, химизму, генезису, связи с растительностью и закономерностям пространственного распределения. Преобладают горные дерново-подзолистые, горные мохово-подзолистые остаточного светло-серые, горные мохово-подзолистые остаточного серые, горные подзолистые остаточного

светло-серые, горные малоразвитые щебинистые, горные подзолистые остаточные серые, почвы предгорий, почвы речных долин.

Территория заповедника представляет собой довольно сложный комплекс растительных сообществ. Наиболее существенной природной границей на территории заповедника является граница водораздельных преимущественно темнохвойных формаций и склоновых преимущественно низкогорных светлохвойных формаций с травяными лесами подтаежного типа

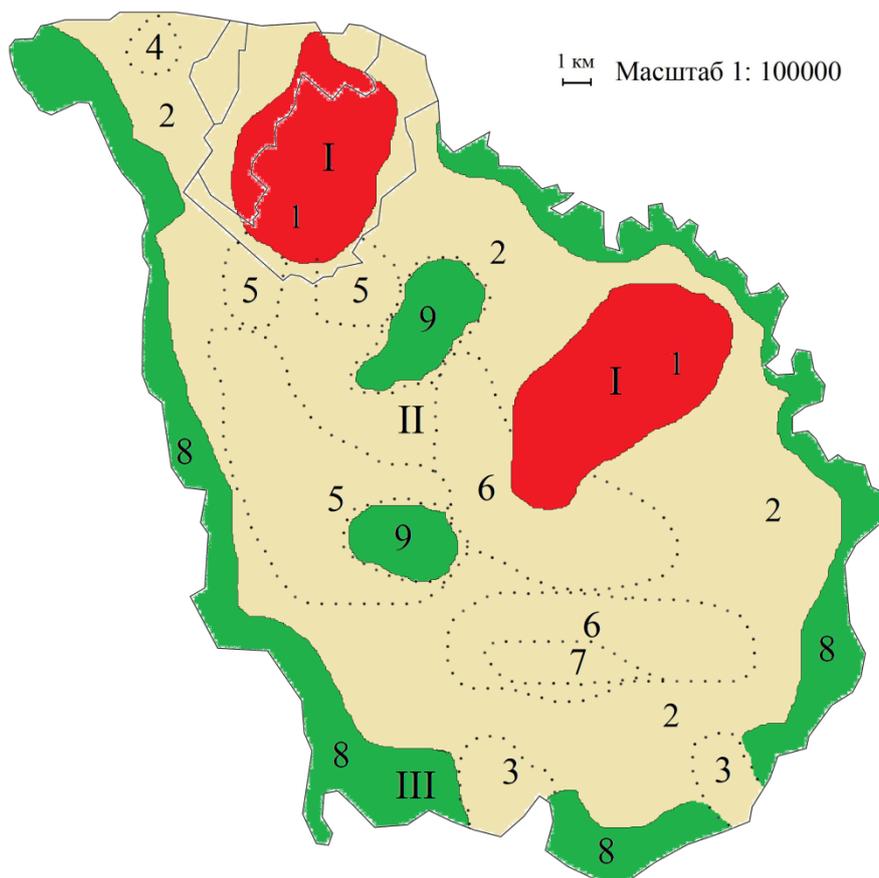
По мере изменения абсолютных высот меняются климат, растительность и почвы. В низкогорье распространены подтаежные леса с фрагментами лугов, степных и лесостепных участков из сосны, лиственницы, березы и осины на горных серых лесных, дерново-подзолистых и черноземных почвах. В среднегорной части экологические условия определяют распространение таёжных темнохвойных, светлохвойных и мелколиственных лесов из пихты, кедра, ели, сосны, лиственницы, осины, берёзы на горных подзолистых почвах.

Своеобразие животного мира заповедника обусловлено его положением в центре «узла», образованного, с одной стороны, границей между европейско-обской и восточно-сибирской зоогеографическими подобластями и, с другой - зоной перехода от алтае-саянской горной тайги к лесостепи Красноярской котловины и далее – к подзоне южной тайги Сибири. Этот «узел» является частью наиболее значимой для всей Палеоарктики меридиональной зоогеографической границы. При этом общий анализ фауны заповедника показывает явное преобладание западных видов животных над восточными. Это характерно для насекомых, водных беспозвоночных, рыб, птиц, и частично для млекопитающих, сближая фауну заповедника с фауной западных районов юга Сибири.

### **ГЛАВА 3. ЭКОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧАЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ**

Для территории заповедника характерен рельеф, образовавшийся в результате препарировки интрузивных тел; представлен изометричными, с выпуклой вершиной монадноками с абс. отметками 700-850м, ограниченными структурно-денудационными уступами. Для большинства интрузивных массивов характерна мягкая всхолмленность, широкое распространение курумов, наличие останцов выветривания: грив, гряд, столбов, сложенных устойчивыми, по отношению к агентам выветривания, породами. Водораздельные пространства массива довольно узкие, грядовые и задернованные. На их поверхности без определенного порядка располагаются отдельные вершины, достигающие абсолютной высоты 864м и 876м, столбообразные останцы высотой до 15-20м. Эта область изрезана сетью речных долин, глубоко врезанных в коренные породы. Форма большинства интрузивных тел эллипсоидная, вытянутая в северо-восточном направлении. Участки, сложенные сиенит-порфирами и трахит-порфирами, характеризуются ступенчатостью склонов, что обусловлено большой стойкостью пород по отношению к выветриванию.

Ниже представлены геоморфологическая схема территории заповедника и карта четвертичных образований на территории государственного заповедника «Столбы» (рис. 1,2).



### Условные обозначения:

- I**  Структурно-денудационный рельеф
- 1 Образовавшийся в результате препарировки интрузивных тел
- II**  Денудационный рельеф
- 2 Созданный эрозией и существенно переработанный склоновыми процессами  
Эрозионно-денудационные склоны речных долин средней крутизны и пологие
- 3 Созданный глубинной и боковой эрозией рек
- 4 Плоские и всхолмленные поверхности выравнивания, созданные процессами комплексной денудации  
Слаборасчлененные волнистые поверхности водоразделов с абс. отметками 450-500м
- 5 Плоские и всхолмленные поверхности выравнивания, созданные процессами комплексной денудации  
Слаборасчлененные волнистые поверхности водоразделов с абс. отметками 600-650м
- 6 Созданный комплексом склоновых процессов  
Пологие и средней крутизны склоны низкогорья с абс. отметками 600-850м
- 7 Плоские и всхолмленные поверхности выравнивания, созданные процессами комплексной денудации  
Слаборасчлененные волнистые поверхности водоразделов с абс. отметками 700-800м
- III**  Аккумулятивный рельеф
- 8 Созданный речной аккумуляцией
- 9 Созданный комплексной аккумуляцией делювиально-пролювиальных шлейфов и речных долин  
Днища долин стока
- ..... Граница между формами рельефа

Рис.1. Геоморфологическая схема территории государственного заповедника «Столбы»

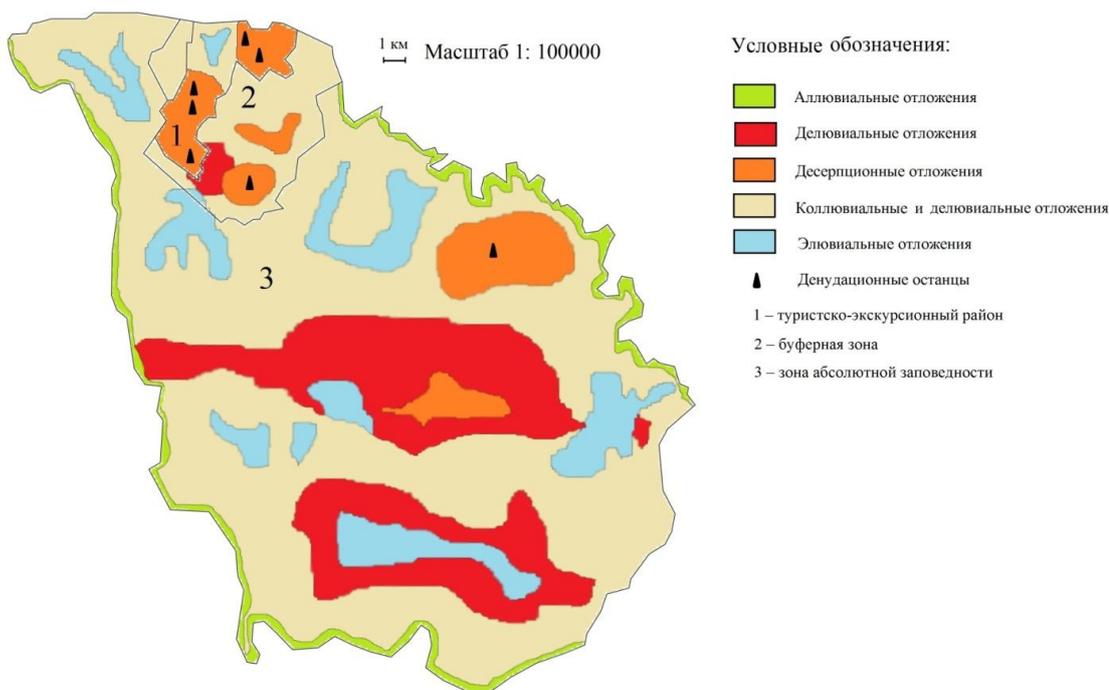


Рис. 2. Зоны распространения четвертичных образований на территории государственного заповедника «Столбы»

Ниже приводится карта-схема местностей на территории заповедника (рис. 3).

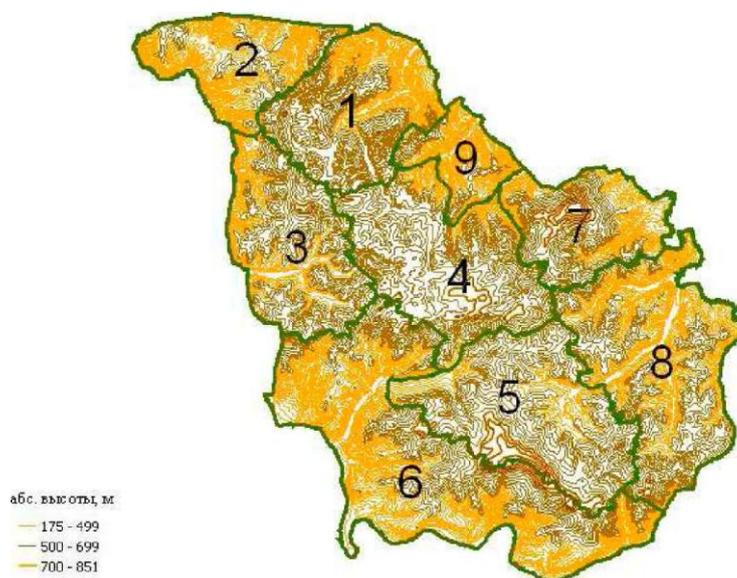


Рис. 3. Карта-схема выделения местностей на территории заповедника. Местности: №1 «Столбинская», №2 «Приенисейская», №3 «Слизневская», №4 «Калтатская», №5 «Кайдынская», №6 «Манская», №7 «Абатакская», №8 «Инжульская», №9 «Сынжульская».

Анализ характера загрязнения растительности заповедника атмосферными поллютантами и условий распространения четвертичных отложений позволяет отметить, что нагрузка 0-40% от жизнеспособности лишайников приурочена к зоне развития делювиальных отложений и совпадает с границами территории распространения денудационного рельефа, на зону коллювиальных и делювиальных отложений приходится нагрузка в интервале 60-100% от жизнеспособности лишайников.

Сопоставляя данные о загрязнении растительности заповедника атмосферными поллютантами с зонами различных генетических типов рельефа можно заметить, что зона структурно-денудационного рельефа испытывает нагрузку загрязнения равную преимущественно 60-80 и 80-100% от жизнеспособности лишайников, с точечными очагами до 20-40% данного индикатора. Для денудационного рельефа характерны наибольшие показатели загрязнения. Средние значения на уровне 40-80%, отмечены вышеуказанные аномальные значения индикатора загрязнения в 0-20% от жизнеспособности лишайников. Для аккумулятивного рельефа характерен большой разброс показаний загрязнения, в западной части заповедника, в районе реки Б. Слизнева зарегистрирован показатель индикатора на уровне 0-20%, тогда как в восточной части данный показатель 60-80% вплоть до 100% от жизнеспособности лишайников.

К местностям территории заповедника «Столбы», наиболее подверженным загрязнению, следует отнести следующие местности: № 2 «Приенисейская» (индикатор загрязнения равен 0-20%), № 3 «Слизневская» (колебания значений индикатора от 60% до 0%), № 4 «Калтатская» (значения от 40% до 0%), № 5 «Кайдынская» (преимущественно значения равные 0-20%), частично № 6 «Манская». Довольно низкие показатели в «Столбинской», «Абатакской», «Инжульской» и «Сынжульской» местностях.

Как итог, стоит отметить, что уровень нагрузки атмосферных поллютантов на наземную часть экосистемы заповедника «Столбы» находится в интервале 20-40% от жизнеспособности лишайников, что можно

считать довольно низким показателем. Это обусловлено существенным (до 500-600 м) превышением его территории над городом и благоприятной розе ветров.

#### СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ НАУЧНЫХ РАБОТ

1. Валокитин И.М. Некоторые вопросы геоморфологического(ландшафтного) мониторинга ООПТ» // География и геоэкология на службе науки и инновационного образования: материалы X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной Всемирному дню Земли и 60-летию кафедры экономической географии (Красноярск, 23 апреля 2015 г.). / отв. ред. М.В. Прохорчук; ред. кол.; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева – Красноярск, 2015. Вып. 10.
2. Валокитин И.М. Эколого-геоморфологический мониторинг в ООПТ России // География и геоэкология на службе науки и инновационного образования: материалы XI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием/ (Красноярск, 22 апреля 2016 г.). / отв. ред. М.В. Прохорчук; ред. кол.; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева – Красноярск, 2016. Вып. 11.
3. Валокитин. И.М., Малов Р.В. Методические и организационные особенности изучения современных экзогенных геологических процессов в ходе внеурочной деятельности // География и геоэкология на службе науки и инновационного образования: материалы XII-й Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России, 85-летию КГПУ им. В.П. Астафьева, 85-летию высшего географического образования в Красноярском крае/ (Красноярск, 27 апреля 2017 г.).
4. Валокитин. И.М., Малов Р.В. Особенности гравитационных процессов туристско-экскурсионного района государственного заповедника «Столбы» // География и геоэкология на службе науки и

инновационного образования: материалы XII-й Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России, 85-летию КГПУ им. В.П. Астафьева, 85-летию высшего географического образования в Красноярском крае/ (Красноярск, 27 апреля 2017 г.).

5. Валокитин И.М., Ананьева Т. А. Особенности рельефа и ландшафтной структуры государственного заповедника «Столбы» // «Вестник КрасГАУ» (в процессе публикации).
6. Валокитин И.М., Ананьева Т. А. Режимы различной заповедности как одна из причин изменения правового статуса государственного заповедника «Столбы» // «Вестник КрасГАУ» (в процессе публикации).