Министерство образования и науки Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)
Геолого-географический факультет
Кафедра географии

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ В ГЭК
Руководитель ООП
д-р геогр. наук, профессор
_____Н.С. Евсеева
подпись
«06» 06 2017 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ГУСИНООЗЕРСКОЙ КОТЛОВИНЫ (РЕСПУБЛИКА БУРЯТИЯ)

по основной образовательной программе подготовки бакалавров
направление подготовки 05.03.02 - География

Пупышев Юрий Сергеевич

Руководитель ВКР
д-р геогр. наук, профессор
_____ Н.С. Евсеева
подпись
«06» 06 2017 г.

Автор работы
студент группы № 02304
_____Ю.С. Пупышев
подпись

Томск – 2017

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа посвящена изучению геоморфологическому строению Гусиноозерской котловины. В работе рассмотрены геолого-геоморфологическое строение котловины, климат, внутренние воды и другие компоненты ландшафта. С целью исследования морфометрии рельефа, построена цифровая модель рельефа в среде ГИС-пакета ArcGIS 10.3. Кратко охарактеризованы эндогенные и экзогенные процессы рельефообразования. Кроме того, в ходе батиметрических съемок уточнены глубины озера и рельеф его дна. Построена геоморфологическая карта и выделены 5 генетических типов рельефа.

ANNOTATION

This final qualifying work is devoted to the study of the geomorphological structure of the Gusinoozerskaya basin. This work is devoted to the geological-geomorphological structure of the basin, climate, inland waters and other components of landscape. To study the morphometry of the relief, a digital relief model was built in the GIS package ArcGIS 10.3. Endogenous and exogenous processes of relief formation were characterized. Besides, the depths of the lake and the relief of its bottom was refined during bathymetric surveys. A geomorphological map was created and five genetic types of relief were identified.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4
1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГУСИНООЗЕРСКОЙ КОТЛОВИНЫ 6
1.1 Географическое положение Гусиноозерской котловины 6
1.2 Геологическое строение и рельеф Гусиноозерской котловины 7
1.3 Рельеф 14
1.4 Климат 17
1.5. Поверхностные воды 19
1.6. Почвы и растительность 23
2. ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ГУСИНООЗЕРСКОЙ КОТЛОВИНЫ 26
3.1. Геоморфология территории Гусиноозерской котловины 26
3.2. Рельеф дна озера Гусиного 32
3. ПРОЦЕССЫ РЕЛЬЕФООБРАЗОВАНИЯ 35
3.1. Эндогенные процессы рельефообразования 35
3.2. Экзогенные процессы рельефообразования 39
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 46
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ: 47
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 49
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 62

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы. В данной работе рассмотрено геоморфологическое строение и процессы рельефообразования Гусиноозерской котловины. Интерес к данной теме связан прежде всего с тем, что район исследования является достаточно сейсмически активным и подвержен новейшими тектоническими движениями. Кроме того, в настоящее время данная территория подвергается большому антропогенному воздействию вследствие хозяйственной деятельности. Это обуславливает активное проявление различных процессов рельефообразования и отражается на рельефе земной поверхности, а также негативно влияет на хозяйственную деятельность.

Цель работы – анализ геоморфологического строения Гусиноозерской котловины и ее морфометрических показателей.

Для выполнения данной цели решены следующие задачи:

- анализ литературных, фондовых и картографических материалов на исследуемую территорию;
- провести полевые исследования на территории Гусиноозерской котловины;
- построить цифровую модель рельефа в среде ГИС-пакета ArcGIS 10.3 в масштабе 1:100000 рассмотреть и проанализировать особенности геоморфологического строения территории;
- создать геоморфологическую карту Гусиноозерской котловины в программе ArcMAP 10.2 с выделением генетических типов рельефа;
- уточнить глубины Гусиного озера и рельеф дна, посредством полевых измерений эхолотом.

Объект исследования – рельеф Гусиноозерской котловины.

Предмет исследования – морфометрия и геоморфология Гусиноозерской котловины.

Информационная база – в работе использованы следующие материалы: топографические карты масштаба 1:100 000, геологическая карта (1:200 000), космические снимки Landsat–8, а также фондовые, литературные материалы ФГБУН БИП СО РАН. Программное обеспечение ГИС: полнофункциональный программный комплекс ArcGIS 10.3 (ESRI Inc.), модуль ArcGIS Spatial Analyst, векторизатор Easy Trace 8.3 (Easy Trace Group).

Методы исследования – сравнительно-географический, метод полевых исследований, геоинформационного картографирования, батиметрических исследований.

Личный вклад автора – основной объём фактического материала получен автором в ходе прохождения производственной практики и участия в комплексной экспедиции на

Гусиное озеро Байкальского института природопользования (ФГБУН БИП СО РАН), г. Улан-Удэ в период с 22.06.16 по 23.07.16 года.

Материалы бакалаврской работы могут использоваться для научных и практических целей.

По материалам бакалаврской работы автором подготовлены статьи:

1. Пупышев Ю.С. Оценка эрозионной опасности территории Гусиноозерской котловины (Республика Бурятия) // Материалы IV Международной заочной научно-практической конференции «Географические проблемы сбалансированного развития староосвоенных регионов» (г. Брянск, 20 декабря 2016 г.). – Брянск: Изд-во «Курсив», 2017. – С. 185–188.

2. Пупышев Ю.С. Морфометрическая характеристика территории Гусиноозерской котловины (Республика Бурятия) (в печати)

3. Пупышев Ю.С., Серкина Д.А. Построение батиметрической карты Гусиного озера Республики Бурятия (в печати)

Структура работы: работа состоит из введения, трех глав, заключения. Основной текст изложен на 63 страницах и включает в себя 29 рисунков и 1 таблицу. Список использованной литературы содержит 21 источник.

1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГУСИНООЗЕРСКОЙ КОТЛОВИНЫ

1.1 Географическое положение Гусиноозерской котловины

Гусиноозерская котловина находится на территории Селенгинского района Республики Бурятия. Исследуемая территория расположена в пределах Селенгинского среднегорья, которое в свою очередь входит в состав Западного Забайкалья (Рис.1).

Наиболее общая черта рельефа Западного Забайкалья – чередование низких и средневысотных хребтов, обладающих сглаженными водоразделами, и межгорных впадин, ориентированных в северо-восточном или восток-северо-восточном направлении [1].

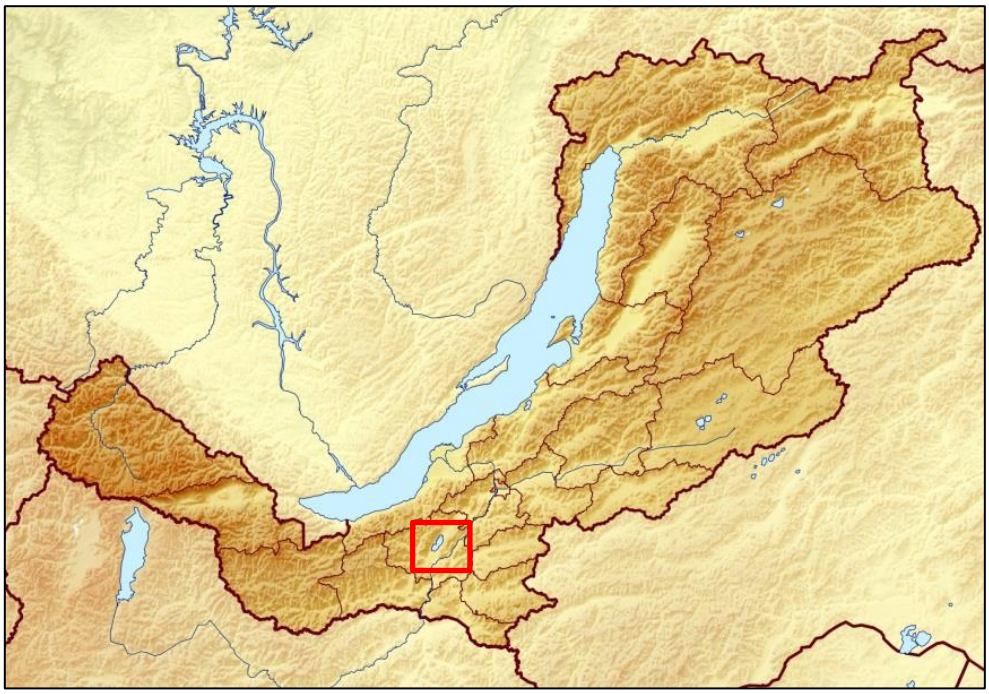


Рисунок 1 – Физико-географическое расположение Гусиноозерской котловины [2]

Гусиноозерская впадина (Рис.2) является частью Джидино-Витимской группы впадин, разделяющей горные системы Прибайкалья и Западного Забайкалья. Гусиноозерскую впадину, которая простирается в северо-восточном направлении, с северо-запада обрамляет хребет Хамбинский – один из южных отрогов Большого Хамар-Дабана, а с юго-востока – хребет Моностой, который является одним из горных массивов Селенгинского среднегорья [3].

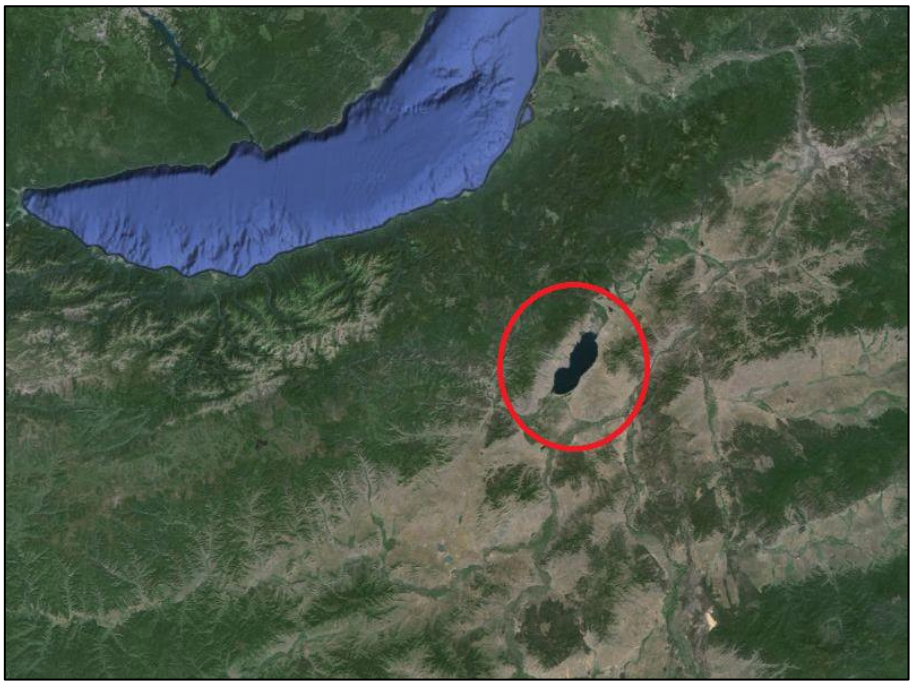


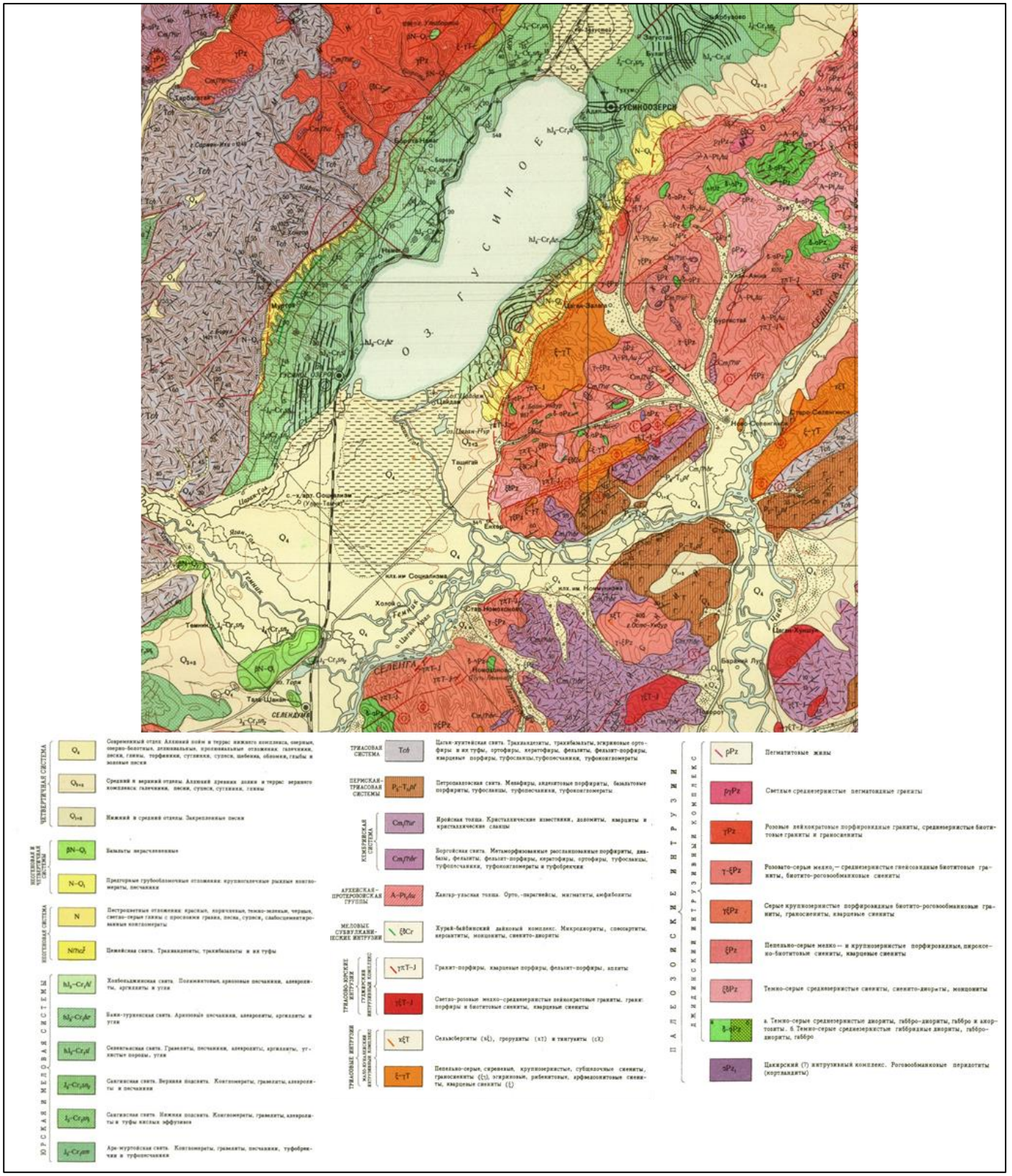
Рисунок 2 – Гусиноозерская котловина на космическом снимке (Google Earth)

1.2 Геологическое строение и рельеф Гусиноозерской котловины

Гусиноозерская впадина представляет собой депрессию грабен-синклинального типа, расположенную между двумя кристаллическими поднятиями – хребтами Хамбинским и Моностойским. Структурные перестройки и углубление впадины, происходившие на новейшем этапе тектонического развития за последние 25 млн. лет, в известной мере изменили ее очертания [3]. Возраст основных форм современного рельефа (горных хребтов и впадин), созданного новейшими тектоническими движениями, определяется по-разному. Одни считают, что современные хребты и впадины впервые образовались в мезозое и до сих пор сохраняются как положительные и отрицательные формы рельефа. Поэтому возраст хребтов и впадин они датируют огромным отрезком времени – от юры до современной эпохи. Другие утверждают, что современный рельеф имеет очень молодой возраст и образовался во второй половине четвертичного периода [21]. Вместе с тем современный рельеф довольно длительное время формируется при взаимодействии эндогенных и экзогенных процессов, близком к динамическому равновесию, отчего здесь до сих пор хорошо сохраняются главнейшие внешние черты мезозойской структуры.

Мезозойские образования в геологическом разрезе Гусиноозерской впадины имеют раннемеловой возраст (Рис.3). Среди них выделяются базальные конгломератово-песчаниковые породы, постепенно сменяемые алевролито-глинистыми, которые перекрываются угленасыщенными тонкообломочными породами [3]. С медленными складкоподобными движениями земной коры в верхнем мезозое связывается распределение

фаций угленостных свит, в том числе мощностей и качества самих угольных пластов. Выраженность верхнемезозойских структур в современном рельефе объясняется сохранением направления тектонических движений в кайнозойскую эру при значительном изменении их интенсивности [18].


ГУСИНОЗЕРСКАЯ КОТЛОВИНА
ГУСИНОЗЕРСК
СЕЛЕНГА
Тамир
Темник
Цаган-Хушун
Баранов Луг
Тала-Шанан
Ташелай
Хилой
Цаган-Заламо
Бургустай
Ехэ-Селенгинск
Нижне-Селенгинск
Цаган-Усан
Ехэ-Цаган
Цаган-Гол
Темник-Гол
Ташелай-Гол
Цаган-Хушун-Гол
Ехэ-Цаган-Гол
Ехэ-Цаган-Нур
Цаган-Нур
Цаган-Усан-Нур
Цаган-Хушун-Нур
Ташелай-Нур
Хилой-Нур
Баран-Нур
Ехэ

Чередование осадков различных фациальных групп положено в основу расчленения раннемеловых пород на четыре согласно залегающие самостоятельные свиты [3]: 1) муртойскую, 2) убукунскую, 3) селенгинскую и 4) холбольджинскую

1. Муртойская свита залегает в основании разреза, представляет собой отложения горных потоков и проточных озер. Они прослеживаются на поверхности непрерывной полосой вдоль подножия Хамбинского хребта в северо-западном борту Гусиноозерской впадины. В основании свита сложена конгломератами и гравелитами, которые сменяются вверх по разрезу песчаниками с прослоями алевролитов. Мощность осадков свиты – от 150 до 500 м.

2. Убукунская свита залегает на отложениях муртойской свиты и представлена отложениями проточных озер. Они свидетельствуют о значительном ослаблении размыва, что характеризуется наличием тонкообломочных пород: аргиллитов, алевролитов и песчаников общей мощностью 400-500 м. Муртойскую и убукунскую свиты часто называют безугольной.

3. Селенгинская свита согласно перекрывает породы убукунской свиты в Гусиноозерской впадине. Это ритмически слоистые образования озерно-речного облика разнообразного состава – от грубозернистых косослойчатых песчаников до тонкозернистых песчаников и алевролитов с пластами бурых углей. К верхам разреза угленасыщенность нарастает. Мощность свиты – 1000-1500 м.

4. Холбольджинская свита распространена на юго-восточном побережье озера Гусиное и представлена переслаиванием песчаников, алевролитов, аргиллитов с мощными пластами бурых углей. Она согласно перекрывает породы селенгинской свиты. В предгорьях Моностойского хребта угленосные отложения фациально переходят в конгломератово-песчаниковую толщу. Мощность свиты – 1000-1200 м.

Главными элементами мезозойской структуры Гусиноозерской грабенсинклинали являются две крупные угленосные мульды [3]: южная – Гусиноозерская и северная – Загустайская, разделенные между собой антиклинальным выступом.

Гусиноозерская мульда на юге замыкается в пределах Тамчинской аллювиальной равнины, на севере – вблизи замыкания акватории Гусиного озера. Мощность осадков Гусиноозерской мульды составляет около 1300-1500 м. Ближе к бортам впадины обе эти складчатые структуры осложнены линейными складками и разрывами продольных и поперечных направлений, среди которых выделяется Холбольджинская синклиналь. Вдоль подножия хребта Моностой, по юго-восточной границе мезозойской структуры обнаружены надвиги пород кристаллического основания на породы угленосной толщи.

Северо-западное крыло Гусиноозерской синклинали структурно построено наиболее просто: здесь пласты горных пород имеют моноклинальное залегание с падением на юго-восток под углом от 10° до 40°. Исключения составляют более крутые углы падения пластов в прибортовой части впадины.

Общий наклон, обилие вулканогенных серий вдоль фаса Хамбинского хребта, как и фрагментов конгломератовой толщи основания угленосной свиты у его подножия, свидетельствуют о некогда высокой активности прибортового разлома северо-западного обрамления Гусиноозерской впадины. С большей активностью северо-западного борта связан и тот факт, что расширение бассейна происходило в юго-восточном направлении, где накапливались верхние горизонты осадочной серии, в то время как сформированное ранее северо-западное крыло депрессии уже размывалось.

Загустайская мульда сложена отложениями селенгинской свиты, вытянута на северо-запад, асимметрична; разбита на блоки разломом северо-восточного простирания с падением плоскости сместителя на юго-восток под углом 70°.

Затем в истории развития Гусиноозерской котловины наблюдается длительный перерыв в осадконакоплении, т.к. до настоящего времени практически не выделены отложения верхнего мела и палеогена.

Неогеновые осадки представлены породами среднего и верхнего миоцена представленными слабосцементированными песчаниками. Здесь ими сложена небольшая пачка мощностью 8-10 м, и залегают они на каолинитовой коре выветривания, развитой по нижнемеловым породам коренного цоколя. Подобные отложения обнаружены в обрывах западного берега озера Щучье, изучены вдоль фаса Загустайского увала, где они прислонены к породам раннего мела. Эти отложения практически не дислоцированы, но разбиты на блоки сопутствующими трещинами бортовых разломов, которые определяют современные очертания Гусиноозерской впадины. В оврагах юго-восточного берега Гусиного озера их озерные аналоги в виде листоватых углистых алевролитов с прослоями лигнита свидетельствуют о том, что некоторые из этих оврагов развиваются унаследованно, а во время накопления озерной толщи в их устьевых частях размещались заливы миоценового озера. Миоценовые песчаники обнажены на северном берегу Гусиного озера, а также имеются в центральной части Загустайской равнины под маломощным чехлом четвертичного аллювия р. Загустай. Миоценовые отложения встречаются на поверхности преимущественно приподнятых блоков тектонических перемычек и восточного берега Гусиного озера, поднятие которых происходило в плиоценовое время. К этому же периоду, очевидно, следует относить и основной этап развития современных очертаний Гусиноозерской впадины.

Преобладание в миоценовом разрезе песчаников речных фаций является свидетельством дренирования впадины в это время довольно крупной транзитной рекой равнинного типа, что подтверждает и эпигенетический отрезок долины реки Убукун, отчленяющий блок кристаллического массива тектонической перемычки (гора Большой Алтан), который являлся останцом обтекания.

Тектоническая активизация плиоцена привела к разделению миоценовой морфоструктуры Гусиноозерской впадины на две части – Гусиноозерскую и Убукунскую наклонным тектоническим блоком, на поверхности которого ныне расположены озера Щучье, Сульфатное, Круглое и другие. Юго-западной и наиболее активной границей блока является левосторонний сдвиго-взброс северо-западного простирания с падением плоскости сместителя на ЮВ 34° под углом 84°. Северо-восточная граница тектонической перемычки совпадает с разломом, вдоль которого заложено современное русло реки Убукун. Южная часть блока обрывается крутым уступом высотой до 130 м над поверхностью днища Гусиноозерской впадины. Поверхность постепенно снижается в сторону противоположной границы до 5-10 м над уровнем днища Средне-Убукунской впадины.

В *четвертичное время* проявление тектонических движений на юго-восточной границе впадины не совпадали с границей поля развития мезозойской терригеновой толщи. Рельефообразующими разломами (Рис.4) следует считать лишь те, которые участвовали в оформлении современных очертаний Гусиноозерской впадины. Западная граница складывается из фрагментов активизированных разрывов субмеридиональных простираний от 3 до 12°, северо-восточного 35-45°, северо-западного 307° и 345°; восточная граница – из фрагментов разрывов северо-восточного (43°) и субмеридионального простираний. Южную границу впадины очерчивают также субмеридиональный разлом и разрывы северо-восточного (48°) и северо-западного (330°) направлений (Рис. 4). Если на миоценовом и частично плиоценовом этапах была проявлена унаследованность в развитии впадины от раннего мела, особенно заметная в очертаниях ее северо-западного борта, то для плейстоценового этапа тектонической активизации характерным явилось сокращение почти в 2,5 раза площади транзита и накопления осадков. Эту морфоструктуру составляют: 1) заболоченная Загустайская равнина трапециевидной формы, ограниченная сдвиго-взбросами северо-восточнее озерной котловины; 2) заболоченная часть Тамчинской равнины, как и первая, трапециевидной формы и близких размеров, расположенная на южном окончании впадины, а также 3) сама впадина Гусиного озера, ограниченная взбросами, которые четко проявлены не только в рельефе суши, но и рельефе озерной котловины.

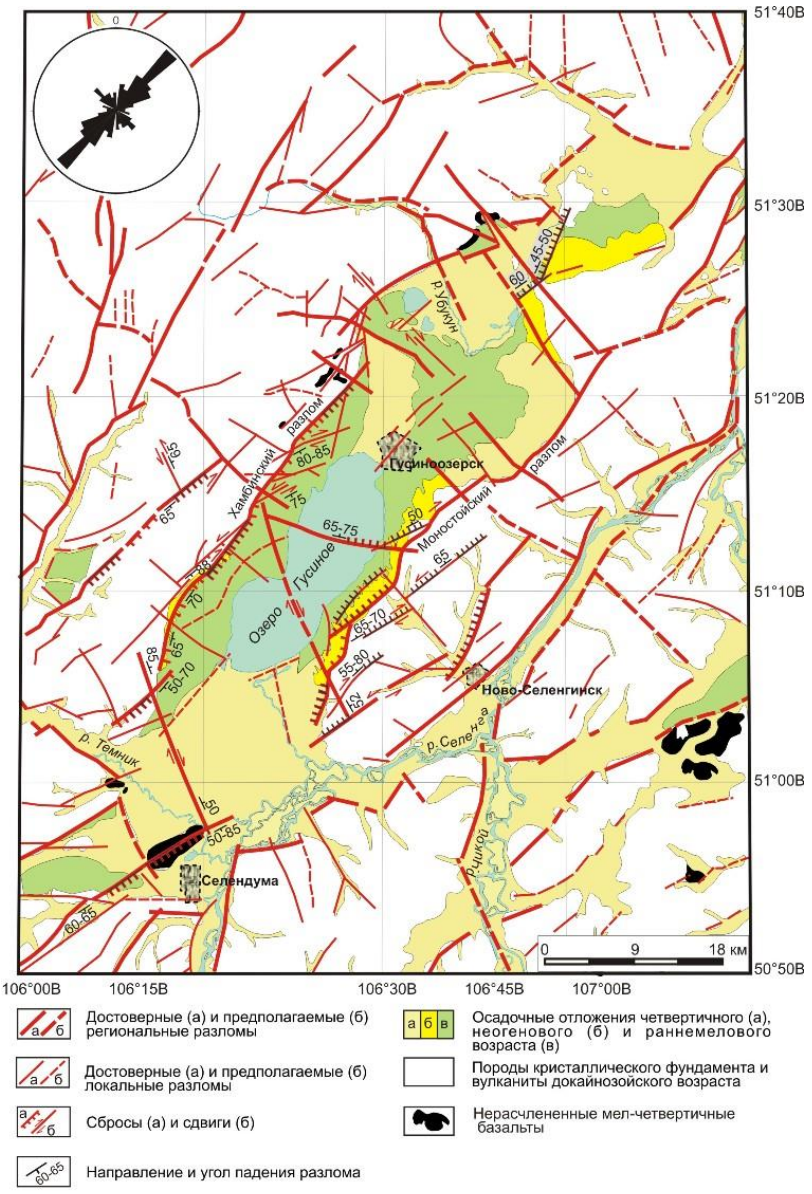


Рисунок 4 – Карта разломно-блокового строения Гусиноозерской впадины и прилегающей территории [15]

С северо-западной стороны разломы ограничивают 15-20-метровым уступом мелководье от более глубинной его части. В южной впадине озера Гусиного фиксируется ограниченный двумя разломами северо-восточного простирания от 45 до 60° довольно узкий блок, приподнятый также не менее, чем на 15-20 м относительно уровня современного днища. В разное время, в связи с изменениями гидрологического режима, этот приподнятый участок дна озера оказывался выше его водного уровня. Это явление описывал Н.А. Бестужев в 1854 г. по воспоминаниям старожилов, где приведены факты существования в этом месте острова Осередыша, который впоследствии исчез под водой [3].

Время тектонического развития морфоструктуры современной котловины Гусиного озера может быть охарактеризовано через скорость осадконакопления. Обращает внимание

[3] отсутствие эоплейстоценовых осадков в разрезе четвертичных рыхлых отложений днищ системы Гусиноозерской, Убукунской и Оронгойской впадин. Между тем, по данным многих авторов, в этот период времени для горных районов Забайкалья и Прибайкалья была характерна активизация знакопеременных тектонических движений. Очевидно, в эоплейстоцене днища этой группы впадин, прилегающих к юго-восточному крылу Хамар-Дабанской сводовой морфоструктуры, вовлекались в поднятие, отставая в развитии от положительных структур. Площадь водосбора, обеспечивающая поступление воды и осадков в Гусиноозерскую впадину в ее современных границах, невелика. Основная масса воды и осадков поступает в озеро по руслам Цаган-Гола – протоки Темника, впадающей с юга, и реки Загустай, впадающей с севера. Большая часть наносов этих двух рек, как и ручьев северо-западного склона, отлагается вблизи подножия Хамбинского хребта на выходе во впадину; формируются конусы выноса и сухие дельты. Остальная часть осадков поступает в озерную котловину и отлагается в ней.

В пределах границ рассматриваемой впадины, мощность плейстоцен-голоценовых рыхлых отложений невелика и довольно равномерна. Отклонение в ту или иную сторону связано с неровностями погребенного рельефа коренного ложа. Следует отметить, что, пески с илами в донных осадках присутствуют повсеместно. Типовой же разрез отложений, отражающий средние, наиболее часто встречаемые соотношения мощностей, включает [3] (сверху вниз): 1) илы – 1м, 2) пески с редкой галькой – 4 м, что отражает два основных этапа осадконакопления.

Если учесть, что плиоценовые осадки распространены ближе к подножиям хребтов, а также перекрывают миоценовые образования на междувпадинных перемычках и останцы коренных увалов, то в контурах новейшей озерной впадины можно ожидать лишь плейстоценовые и голоценовые отложения. Первый этап накопления песчано-галечных отложений в Гусиноозерской впадине составляет по времени 570 тыс. лет, второй – существенно иловых – 140 тыс. лет [3]. В сумме этот расчет дает возраст накопления осадков в 710 тыс. лет, т.е. от начала нижнего плейстоцена до голоцена включительно. Таким образом, можно полагать, что накопление нижней части толщи происходило от начала нижнего до начала верхнего плейстоцена, а формирование пачки илов – от начала верхнего плейстоцена и продолжается в наше время.

Крайне малая мощность осадков во впадине на данный промежуток времени при отсутствии речного потока, способного выносить и откладывать большой объем обломочной массы, которая должна была бы поступать при значительных знакопеременных движениях, противоречит тому, что тектоническая активность горного обрамления Гусиноозерской впадины была высокой за последние 710 тыс. лет [3].

Рельефообразующие тектонические движения, как и поднятие блока на дне южной котловины, совершались в первой половине плейстоцена. Тогда же, в основном, происходило становление современной морфоструктуры впадины. Скорости вертикальных тектонических движений рассматриваемой территории за плиоцен-четвертичный период времени – 3 млн лет – незначительно варьируют в пределах 0,03-0,04 мм/год. Скорости опускания некоторых впадин Селенгинского среднегорья также не превышали 0,02 мм/год [3].

1.3 Рельеф

Исследуемая территория является частью Селенгинского среднегорья, которое разнородно по морфологии, характеру и распространению рыхлых отложений, а также по выраженности морфоструктурных элементов. На этой территории выделяются следующие геоморфологические районы [1]: 1) Нижне-Джидинский; 2) Боргойский; 3) Гусиноозерско-Оронгойский; 4) Селенга-Хилокский (правобережье Селенги); 5) Кударинский; 6) Хилокский; 7)Тугнуйский; 8) Куйтунско-Илькинский; 9) Иволгино-Нижнеудинский; 10) Курбинский; 11) Удинско-Худунский.

Гусиноозерско-оронгойский район охватывает Гусиноозерскую, Нижне- и Верхнеоронгойскую впадины и обрамляющие их хребты Хамбинский (Рис.5), Хамар-Дабан, Моностой (Рис. 6), Ганзуринский и горы Слюдянка. Вдоль северо-западного борта Гусиноозерской ' и Верхнеоронгойской впадин зафиксирована система разломов. Ими обусловлена ступенчатость рельефа при переходе впадин к горным сооружениям. От главной продольной зоны отходит серия поперечных разломов, которые выражены в рельефе в виде уступов, ограничивающих увалы и останцы [1].



Рисунок 5 – Хребет Хамбинский на северо-западе Гусиноозерской котловины (Фото Пупышева Ю.С., 2016)



Рисунок 6 – Северная часть хребта Моностой (Фото Пупышева Ю.С., 2016)

Гусиноозерская впадина состоит из двух участков – собственно Гусиноозерского и Убукунского. С северо-запада Гусиноозерскую впадину обрамляет хребет Хамбинский (Рис. 5) – один из южных отрогов Большого Хамар-Дабана, а с юго-востока – хребет Моностой (Рис. 6). Хребет Хамбинский круто воздымается над днищем впадины до 800-900 м, тогда как склоны хребта Моностой значительно положе, и его относительные высоты достигают 400-600 м [3].

К северо-востоку от котловины Гусиного озера располагается Загустайская слабонаклонная равнина, представленная дельтой р. Загустайки. Далее впадину перегораживают Загустайско-Убукунские увалы, представляющие собой междувпадинную перемычку, отделяющей Гусиноозерскую впадину от Среднеубукунской впадины. Превышение уступа тектонической перемычки над днищем впадины составляет 100-130 м, а над долиной р. Убукун – 60-80 м. Холмистая поверхность этой перемычки осложнена продольными котловинами вытянутой формы. Их происхождение связано с водной эрозией и эоловой переработкой вдоль зон трещиноватости, параллельных направлению господствующих ветров. Самая крупная из них – полузамкнутая котловина Селенгинского содового озера [1].

Юго-западную часть впадины занимает Тамчинская равнина (Рис. 7) – огромная дельта реки Темника, имеющая слабый наклон как в сторону Гусиного озера, так и к долине р. Селенги. Поверхность этой равнины располагается на высоте 560-580 м. От Боргойской впадины она отделена низкогорной тектонической перемычкой.



Рисунок 7 –Панорама Тамчинской равнины (Фото Пупышева Ю.С., 2016)

Вдоль северо-западного борта впадины (Рис.8) прослеживаются слабонаклонные (1-2°) структурно-денудационные и аккумулятивные поверхности. Эти педименты, сопровождаемые останцовыми холмами и сопками, представляют собой одну из характерных форм рельефа большинства межгорных впадин Западного Забайкалья. Высота их колеблется от 2–30 м (вблизи озера) до 80–100 м (в тыловой части) [1].



Рисунок 8 – Западный борт Гусиноозерской котловины (Фото Пупышева Ю.С., 2016)

Слабонаклонные поверхности северо-западного борта Гусиноозерской впадины сочленены с подножием Хамбинского хребта вдоль древней зоны крупного Джидино-Витимского разлома, который на кайнозойском этапе становления рельефа является взбросом. Поперечные разрывы, освоенные речными долинами, рассекают поверхность подгорной равнины, образуя увалы и останцы с плоской поверхностью высотой от 20 до 80 м. Все они сложены осадочными породами раннего мела, некоторые из них относительно приподняты проявлениями новейших тектонических движений [3]. Сверху они перекрыты маломощным чехлом пролювиальных, пролювиально-аллювиальных отложений. На поверхности некоторых педиментов имеются следы старых русел с бордюрами из крупных валунов [1].

На юго-восточном побережье оз. Гусиного наблюдается несколько слабо наклоненных педиментов, несущих маломощный покров пролювиально-делювиальных отложений. Вдоль северо-западного склона хр. Моностой прослеживаются три разновысотные поверхности, отделенные одна от другой уступами. Первая имеет высоту 40-50 м над уровнем озера, вторая – 100–120 и третья – 180-200 м. Уступ, ограничивающий первый педимент, сформировался в результате абразии. Он сложен нижнемеловыми песчаниками, аргиллитами и алевролитами. Здесь сильно развита густая сеть молодых оврагов. Более высокие поверхности расчленены параллельными сухими падями и лощинами. Нередки на этом побережье структурно-денудационные останцы (гора Баин-Зурхе и др.) [1].

1.4 Климат

Резко–континентальный характер климата всего Забайкалья, обусловлен расположением в центре Азиатского субконтинента, отдаленностью от морей и океанов, горным рельефом и повышенным притоком солнечной радиации. Большое влияние на климат Селенгинского среднегорья, и в частности Гусиноозерской котловины, оказывает соседство трех резко контрастных компонентов, а именно сухого и холодного климата северных областей Сибири и Якутии, жаркого и сухого – монгольских пустынь, теплого и влажного – Тихоокеанского. В зимний период территория находится в зоне воздействия сибирского антициклона с самым значительным в мире атмосферным давлением, а в летнее время года определяется западным атмосферным переносом, периодически сменяющимся проникающими сюда тихоокеанскими муссонами [4].

Особенностью климата является большая продолжительность солнечного сияния. Прямая солнечная радиация составляет в среднем 60-65% от общей суммы солнечной энергии. В целом, климат по временам года, в основе выделения которых лежит режим

тепла, характеризуется длинной и малоснежной зимой, засушливой ветреной весной, жарким и относительно влажным во второй половине летом и прохладной сухой осенью (Рис.6).

Зимний период ограничивается датами перехода средней суточной температуры воздуха через -5°С и наиболее продолжительным сезоном (5,0–5,5 мес.), характеризующимся малым количеством осадков, большой сухостью воздуха, максимумом ясных дней в году и слабым снежным покровом. В это время преобладает антициклональный тип погоды, в обширных котловинах происходит застаивание воздуха с образованием температурных инверсий, мощность которых может достигать 1–2 км. Устойчивый снежный покров появляется в первой декаде ноября и начинает разрушаться в марте. Мощность снежного покрова невелика и в среднем не достигает 20 см, а иногда снег вовсе отсутствует вследствие перераспределения ветром [4].

Лето представляет период с суточными температурами выше 10°С, наступает в третьей декаде мая и продолжается 3,5 месяца. Практически свободным от заморозков, когда их возможность равна нулю, является только июль. По режиму циркуляции воздушных масс лето делится на два периода. В первую половину лета происходит ослабление скорости ветра и интенсивное трансформационное прогревание воздуха. Наивысших значений температура воздуха достигает в июле, несмотря на увеличение облачности и, как правило, дождливых погод. Среднемесячная июльская температура составляет + 17-20°С, при абсолютном максимуме +40°С (Табл.1). Во вторую половину лета выпадает до 60-70 % годового количества осадков, которые в среднем составляют 200-360 мм, что связано с циклонической деятельностью. Дожди нередко носят ливневый характер, вызывая подъем уровня воды в реках и формирование паводков [4].

Поскольку изучаемая территория является межгорной котловиной, то следует отметить, что климат обширных межгорных котловин отличается по своим свойствам от зонального макроклимата территории. Особенно резко проявляется воздействие котловин в тихую антициклональную погоду.

Зимой холодный воздух заполняет вогнутые формы, как бы создавая «озера» малоподвижного холодного воздуха. При этом определяющую роль в формировании термического режима котловин играют гравитационный сток холодного воздуха со склонов гор и потери тепла радиационным выхолаживанием. Поэтому зимой воздух внутри котловин оказывается холоднее, чем на вышерасположенных склонах (инверсия температуры воздуха). В замкнутых котловинах в январе-феврале, в связи с устойчивыми инверсиями, характерны погоды повышенной степени морозности. Воздействие рельефа сказывается также на появлении летом при малооблачной погоде горно-долинных и склоновых ветров.

Внутри котловин суммы осадков достигают наименьших величин (200-350 мм), а также в результате интенсивного прогревания возникают умеренно засушливые погоды. При устойчивой (несколько дней подряд) антициклональной обстановке возможно возникновение суховейно-засушливых погод [5].

Таблица 1 – Средние месячные и годовая температура воздуха на метеостанции Новоселенгинск [6]

Месяцы	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль
Температура воздуха	-26,0	-21,9	-9,3	2,2	10,0	17,3	19,8
Месяцы	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Год	
Температура воздуха	17,1	9,6	0,6	-12,0	-22,1	-1,2	

Из сказанного выше следует, что резко-континентальные климатические условия с длинной холодной малоснежной зимой и жарким засушливым летом способствуют активному проявлению эоловых процессов и процессов морозного выветривания. Редкие дожди имеющие ливневый характер обуславливают развитие процессов струйчатого размыва временными водотоками.

1.5. Поверхностные воды

Водосборная площадь оз. Гусиного равна 924 км^2 и имеет хорошо развитую речную сеть. Всего насчитывается 72 реки и ручья с суммарной длиной в 312 км. Средняя густота речной сети бассейна – 0,34 км/км^2, которая характерна и для всего бассейна оз. Байкал [3].

Вся речная сеть приурочена к западной части бассейна озера (Рис. 9); реки берут начало на Хамбинском хребте и впадают в оз. Гусиное с северной и западной сторон. В восточной части бассейна постоянные водотоки отсутствуют. Во время выпадения атмосферных осадков вода в озеро поступает по временным водотокам – оврагам и ложбинам. Непосредственно в само озеро впадает 9 рек и ручьев.

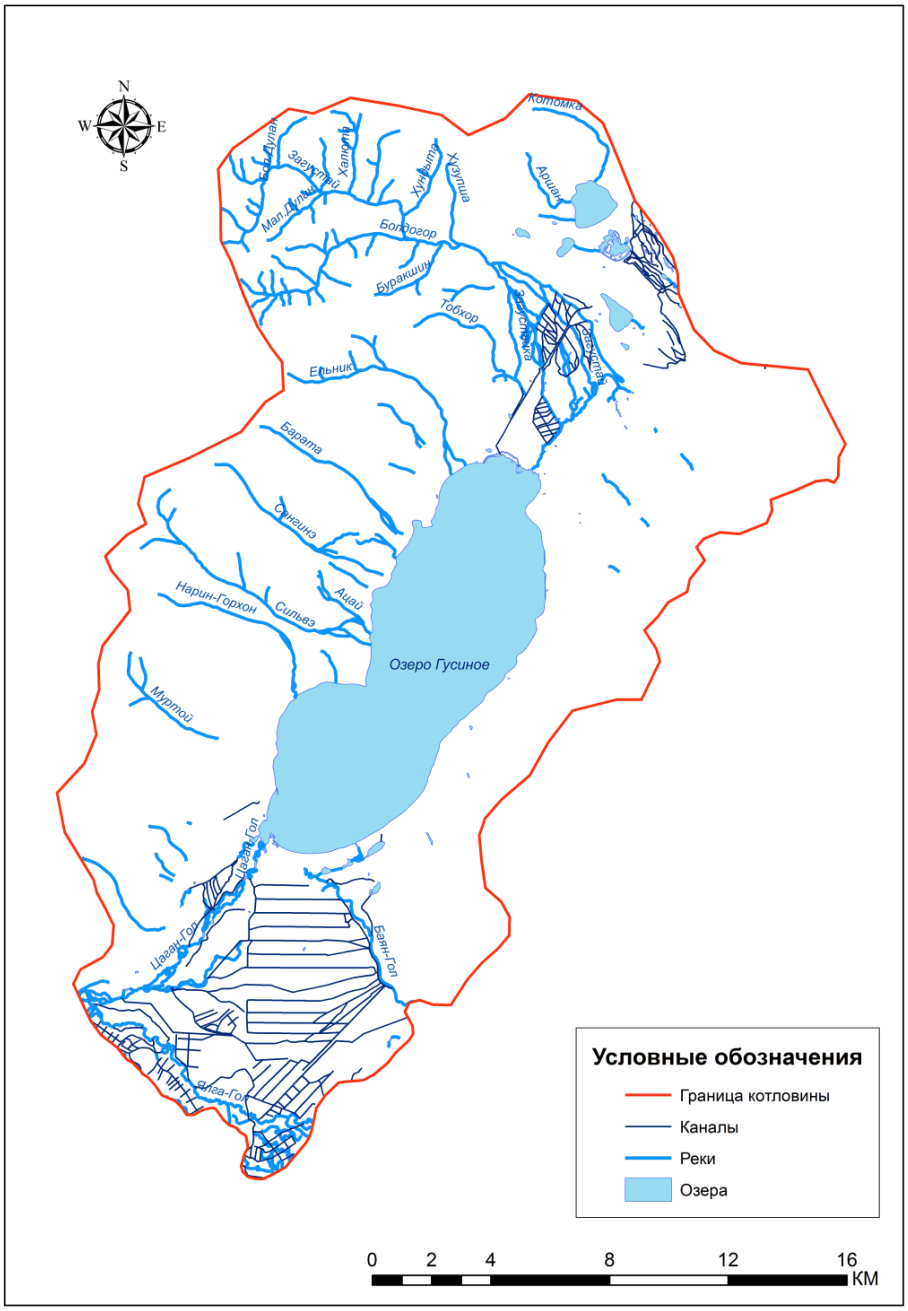


Рисунок 9 – Реки бассейна озера Гусиное (составлена Дегтяревой М.А., Пупышевым Ю.С., 2017)

Самым длинным притоком озера является р. Загустай (Рис. 9). Ее длина – 44 км, а площадь водосбора – 382 км^2. Река берет начало из болота на отрогах хр. Малый Хамар-Дабан. Вначале течет прямо на север, огибает гору Малый Дулан, прорезает Хамбинский хребет и до выхода в Гусиноозерскую впадину течет в восточном направлении. При выходе во впадину она поворачивает на юго-восток и двумя рукавами впадает в северную часть оз. Гусиное. Правый рукав является каналом, берега которого переработаны за счет русловых процессов и который перехватывает сток ручья Телья. На выходе из горного обрамления

русло Загустая перекрыто железобетонной плитой, ниже которой влево отходит магистральный канал Загустайской оросительной системы.

Самым крупным по водности и вторым по длине притоком озера является р. Цаган-Гол (Рис. 10), которая отделяется от р. Темник на 46-м километре от ее устья. На 18-м километре от устья Цаган-Гола вправо отходит р. Яган-Гол, которая возвращает часть стока вновь в р.Темник. На участке от р.Яган-Гол и до устья р. Цаган-Гол вода забирается на орошение. Цаган-Гол впадает в юго-западную оконечность оз.Гусиное.



Рисунок 10 – Река Цаган-Гол в верхнем течении (Фото Пупышева Ю.С., 2016)

Все остальные притоки озера берут начало с Хамбинского хребта. При выходе из гор часть стока разбирается на орошение пастбищ и сенокосных угодий, а большинство из них теряется в рыхлых отложениях на расстоянии 300-500 м от берега озера.

Реки бассейна оз. Гусиное имеют преимущественно дождевое питание. Снеговое и подземное составляющие незначительны. В гидрологическом режиме преобладают дождевые паводки, а весеннее половодье невыраженное [19].

Во внутригодовом распределении стока рек выделяется два сезона: летне-осенний и зимний. На летне-осенний сезон приходится до 90% годового стока. В это время реки имеют устойчивое подземное питание. Летняя межень приходится на начало сезона – май-июнь. Дождевые паводки наблюдаются в июле-сентябре, когда выпадает основное количество жидких атмосферных осадков, причем они могут пройти с короткими перерывами [19].

Зимний сезон продолжается с конца октября до середины апреля. Ледостав на реках происходит уже во второй половине ноября и длится до начала апреля. Необходимо отметить, что зимой все реки промерзают до дна. На реках, начинающихся на Хамбинском

хребте, при выходе из гор формируются небольшие наледи. Загустай перемерзает не каждый год так, как в зимний сезон 1991-1992 гг. наблюдался сток, который проявлялся в виде наледей и бугров, а также выхода воды на поверхность ледяного покрова при пробивке лунок для измерения расходов воды. В ледяном покрове рек аккумулируется около 0,5 мм слоя стока, что составляет 2-4% годового стока [3].

Озеро Гусиное (Рис. 11) является наиболее значительным в гидрологическом плане и наиболее важным в хозяйственном отношении водоемом в бассейне р. Селенги. Озеро представляет собой водоем, вытянутый с юго-запада на северо-восток, и имеет овально-почковидную форму. Берега местами обрывистые, особенно восточные, местами низкие и пологие, что характерно для западного, северного и южного побережий. Береговая линия имеет плавные очертания, местами усложняясь только песчаными косами и конусами выноса против устьев рек и несколькими неглубокими заливами в северо-западной и юго-западной частях. С северо-запада в озеро вдается широкий мыс Чана, который сужает озеро до 5 км.



Рисунок 11 – Юго-восточный берег озера Гусиного (Фото Пупышева Ю.С., 2016)

Площадь водного зеркала составляет 164 км^2, средний многолетний объем водных масс – 2,4 км^3 при средней глубине в 15 м. Максимальная глубина, равная 25 м, отмечается на расстоянии 2 км от юго-западного берега и занимает небольшое замкнутое понижение. Длина озера – около 25 км, максимальная ширина – 8,5 км [3].

Озеро Гусиное относится к слабопроточным водоемам: коэффициент условного водообмена равен 0,0125. В озеро впадает 9 рек, а вытекает одна – р. Баин-Гол – из юго-восточной части озера (Рис. 9) и, пройдя через несколько мелких озер, расположенных в Тамчинской степи, впадает в р. Селенгу. В последние годы озеро можно относить к типу с регулируемым стоком, так как в истоке р.Баин-Гол сооружена насыпная дамба из гравия

шириной по верху 10 м, оборудованная водосливом шириной около 5 м. В июле 1991 г. и январе 1992 г. превышение днища водослива над уровнем озера составляло 0,5–0,7 м. Высота дамбы со стороны р. Баин-Гол – более 2 м. Вода из озера фильтруется через тело дамбы, и р. Баин-Гол имеет постоянный сток в течение года. Измеренные в июле 1991 г. и января 1992 г. расходы воды равны 0,113 $м^3/с$. В зимний период река не замерзает [3].

До сооружения дамбы исток Баин-Гола систематически перекрывался наносами гальки за счет сгонно-нагонных явлений на озере. При повышении уровня озера во второй половине лета вода размывала косу и устремлялась по руслу реки.

Уровень воды в озере Гусином подвержен сезонным колебаниям. Подъем воды в озере обычно начинается в июне, максимальная величина уровня приходится на июль-август, после чего отмечается спад [3].

1.6. Почвы и растительность

Почвенный покров Селенгинского среднегорья очень пестрый, что связано с чрезвычайным разнообразием ландшафтно-геохимических и биоэкологических условий, в которых происходит его формирование. В днищах долин почвенный покров слагается из болотных, лугово-болотных, луговых, дерновых почв с солончаками и солонцам. Аллювиальные луговые почвы развиваются преимущественно в центральной части речных долин при нормальном атмосферно-грунтовом увлажнении. Аллювиальные болотные почвы занимают низкие части поймы, заросшие старицы и другие пониженные элементы рельефа и формируются в условиях устойчиво-избыточного в основном грунтового увлажнения и достаточно частого затопления паводковыми водами. Солончаки и солонцы встречаются пятнами (Рис. 12) [7].



Рисунок 12 – Солонцы в юго-западной части Гусиноозерской котловины (Фото Пупышева Ю.С., 2016)

По бортам долин под степной растительностью формируются каштановые почвы, а в местах повышенного увлажнения за счет временного скопления поверхностного стока, либо внутрипочвенного бокового стока или грунтовых вод формируются лугово-каштановые почвы. Каштановые почвы в межгорных котловинах являются доминирующими. На склонах гор под сосновыми и сосново-лиственничными травянистыми лесами формируются дерновые таежные почвы, являющиеся господствующим типом почв южной тайги [7].

Почвообразующие породы в Гусиноозерской котловине представлены четвертичными отложениями разной мощности и характера генезиса. Накопление здесь разновозрастных, преимущественно грубых галечно-валунных отложений происходило в течение всего антропогена [20].

Почти вся территория горной лесостепи занята травяными сосновыми лесами с небольшими по площади степными островками. На склонах южной экспозиции растет более редкий и остепненный лес, кустарниковый и полукустарниковый яруса здесь встречаются редко.

В верхней части Загустайской долины встречаются островками березняки и осинники, на склонах распространены сухие степи. Единственный массив темнохвойного леса находится у северо-западного берега Гусиного озера – это небольшой ельник площадью чуть более 1 км². В среднем течении реки Загустай наблюдаются злаково-разнотравные заболоченные фитоценозы (Рис. 13).



Рисунок 13 – Злаково-разнотравная пойма реки Загустай в нижнем течении (Фото Пупышева Ю.С., 2016)

Основную часть Гусиноозерской котловины занимают формации степей и остепненных лугов (Рис. 14). Степная растительность представлена межгорно-равнинными сухостепными дерновинно-злаковыми степями (змеевка растопыренная, тонконог гребенчатый, ковыль Крылова) с фрагментами опустыненных сообществ (полынь холодная, неопалласия гребенчатая, осока твердоватая) [8].



Рисунок 14 – Сухостепной ландшафт западного борта Гусиноозерской впадины (Фото Пупышева Ю.С., 2016)

2. ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ГУСИНООЗЕРСКОЙ КОТЛОВИНЫ

3.1. Геоморфология территории Гусиноозерской котловины

При изучении геоморфологического строения территории Гусиноозерской котловины первоначально проводились полевые исследования в ходе прохождения производственной практики. Полевые исследования окрестностей Гусиного озера проходили под руководством к.г.н. Волошина Андрея Леонидовича и к.г.н Батоцыренова Эдуарда Аюровича. Также принимали участие в составе комплексной летней экспедиции на Гусиное озеро (Байкальский институт природопользования СО РАН, г.Улан-Удэ, Республика Бурятия) студенты Томского государственного университета – Дегтярева М.А. и Серкина Д.А. В ходе исследований были описаны 20 точек описания (Приложение 1) (Рис.15). Также были собраны литературные и картографические источники, по которым в дальнейшем была составлена цифровая модель рельефа территории и геоморфологическая карта.

На основе геологических карт Гусиноозерской котловины и ее окрестностей, была создана геоморфологическая карта изучаемой территории. Работа по ее созданию проходила в несколько этапов. Первоначально все необходимые геологические карты были переведены в цифровую форму путем сканирования и последующей векторизации, после чего выделены контуры типов рельефа Гусиноозерской котловины. В качестве программного обеспечения на данном этапе работы была использована программа для векторизации растровых изображений EasyTrace 8.3 Pro (EasyTrace Group). Привязка карт выполнена в проекции Гаусса–Крюгера на основе регулярной сетки опорных точек.

Следующим этапом было экспортирование полученных векторных данных в программное обеспечение ArcGIS, пакета компании ESRI Inc версии 10.3, который включает в себя 4 основные программы: ArcMap, ArcScene, ArcCatalog, ArcGlobe, а также создание единой базы геоданных с классами объектов. Далее в атрибутивные таблицы была внесена информация о названиях выделенных типов рельефа. Конечным результатом проделанной работы стала геоморфологическая карта Гусиноозерской котловины и прилегающих территорий (Приложение 2).

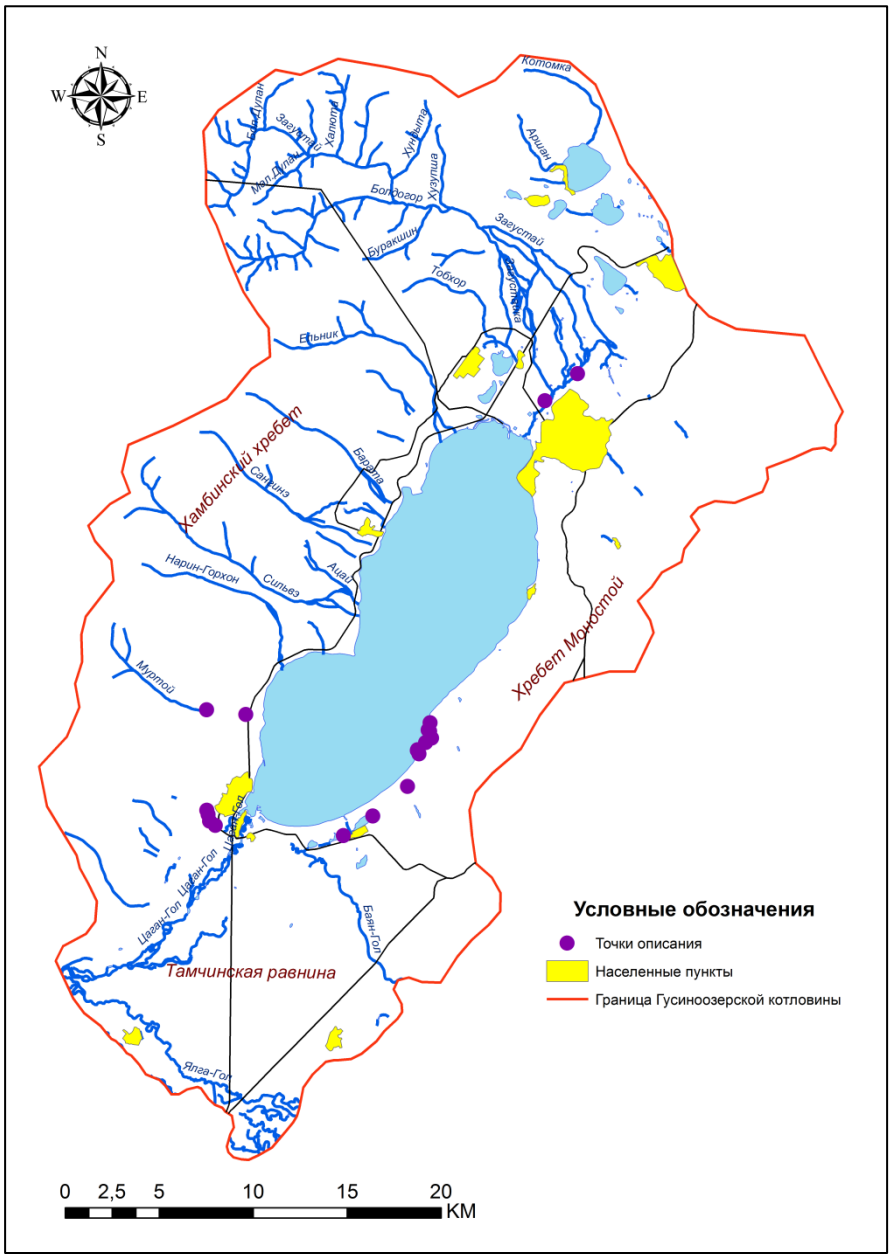


Рисунок 15 – Карта фактического материала Гусиноозерской котловины (составлена Дегтяревой М.А.; Пупышевым Ю.С., 2017)

На основе топографических карт масштаба 1:100000 построена цифровая модель рельефа в масштабе 1:100000 по методике нерегулярной триангуляционной сети (TIN) [9]. По построенной цифровой модели рельефа созданы гипсометрическая карта, карта уклонов поверхности и карта экспозиции склонов на изучаемую территорию.

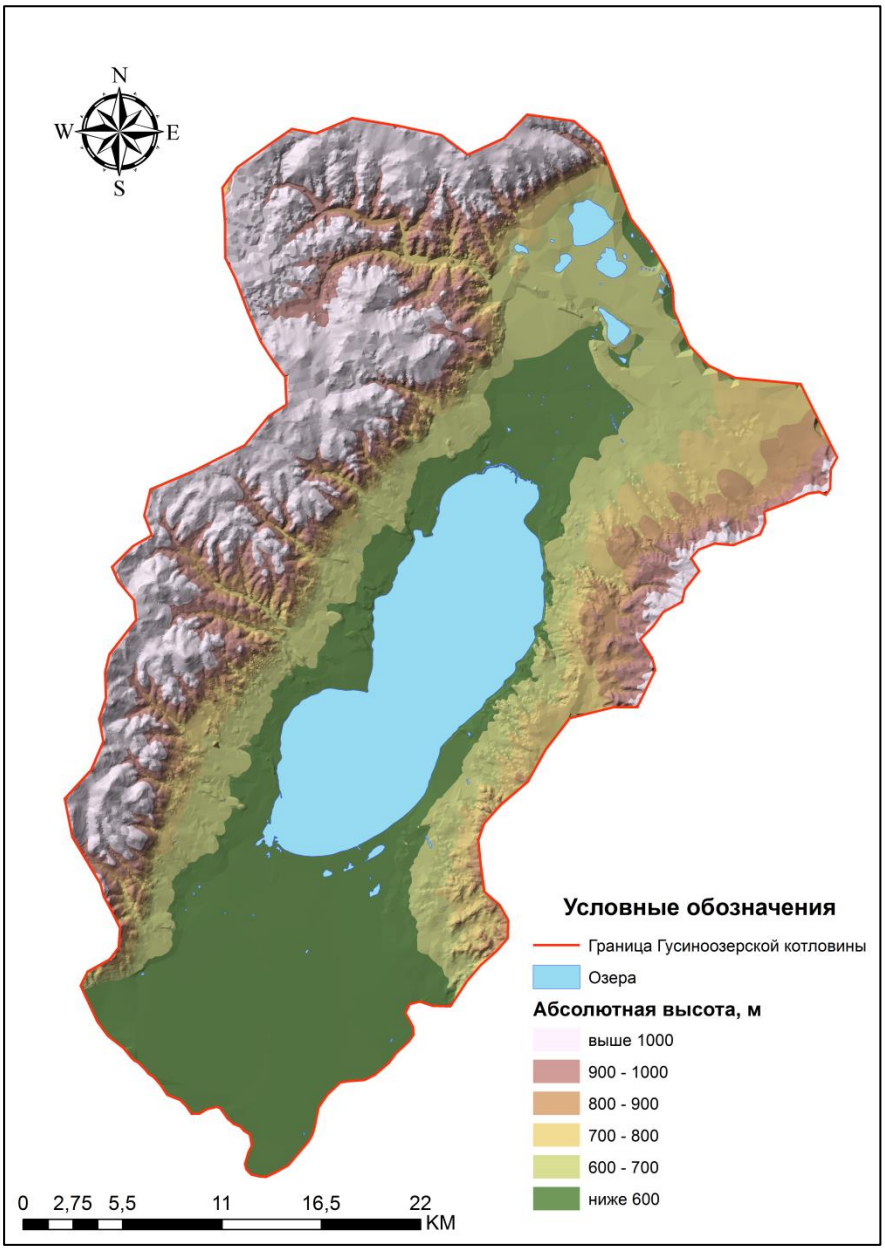


Рисунок 16 – Гипсометрическая карта Гусиноозерской котловины (составлена Пупышевым Ю.С., 2017)

Используя данные полевых наблюдений и построенные с помощью ЦМР, карты морфометрических показателей автором, выделено 5 генетических типов рельефа и построена геоморфологическая карта Гусиноозерской котловины. Основными типами рельефа котловины являются: денудационные низкогорья, наклонная пологоувалистая подгорная равнина, аккумулятивная озерно-аллювиальная равнина, эрозионно-аккумулятивная равнина, преимущественно эрозионные долины малых рек. Ниже дана их краткая характеристика.

1. Денудационные низкогорья приурочены в основном к западному и восточному бортам котловины. Это участки хребтов, расположенные на высотах от 800 до 1100 м над

уровнем моря (рис.16), а относительные высоты в их пределах достигают 300 – 350 м. В низкогорьях крутизна склонов изменяется от 10° до 25°, местами достигая 30°, что подтверждается построенной цифровой моделью рельефа [10] (Рис. 17). Согласно построенной цифровой модели рельефа, склоны низкогорий на западном борту котловины имеют преимущественно южную и юго-восточную экспозицию, тогда как склоны на восточном борту котловины имеют в основном западную и северо-западную экспозицию (Рис. 18). Выше отметок абсолютных высот в 800-900 м низкогорья покрыты сосново-лиственничным лесом, ниже – распространены сухие степи. Низкогорья сложены преимущественно эффузивными породами триасового возраста (трахибазальты, ортофиры, кератофиры, фельзиты, кварцевые порфиры и др.), а также интрузивными породами палеозойского-мезозойского возраста.

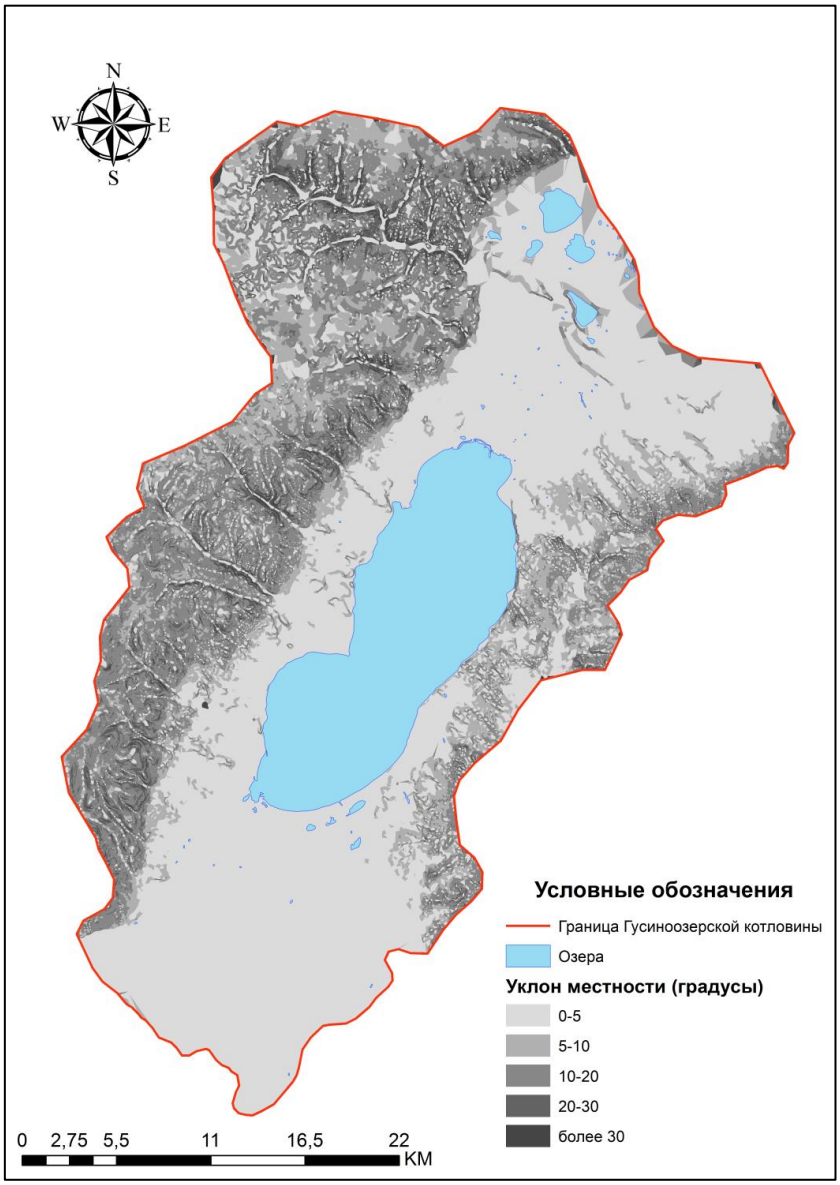


Рисунок 17 – Карта уклонов местности территории Гусиноозерской котловины (составлена Пупышевым Ю.С., 2017)

2. Наклонные пологоувалистые подгорные равнины приурочены к возвышенным участкам западного и восточного бортов котловины, имеющих абсолютные высоты от 600 до 800 метров над уровнем моря (рис.16). Они занимают периферийные участки в межгорных понижениях и прилегают к склонам горных хребтов (тип местности – горная сухая степь). По экспозиции склоны названного типа рельефа, в целом схожи со склонами прилегающих низкогорий (Рис. 18). Названные равнины слагают породы разного возраста и генезиса – четвертичные пески и базальты, меловые галечниково-песчаные толщи, юрские эффузивные отложения и др. [10]. Подгорные равнины наклонены от подножия хребтов к озеру. Поверхность их неровная, местами осложнена холмами с относительной высотой 20-30 м. Поскольку на этой территории преобладает сухостепной тип растительности с малым проективным покрытием и достаточно большие уклоны (3-8°) (Рис. 17), наблюдается плоскостной смыв верхнего слоя грунта при достаточно редких дождях. В пределах равнин развиваются процессы денудации различного характера – они расчленены оврагами, образованными временными водотоками; сухой и жаркий климат котловины на данных участках активно способствует эоловой дефляции почвогрунтов.

3. Аккумулятивная озерно-аллювиальная равнина приурочена в основном к северным и южным частям Гусиноозерской котловины и характеризуется низкими высотными отметками – от 550 до 600 м, местами до 700 м (рис.16). Равнина сложена галечниковыми, песчаными, суглинистыми и эффузивными рыхлыми отложениями четвертичного возраста. Согласно построенной цифровой модели рельефа, она характеризуется незначительными уклонами (2 - 3°) и слабым эрозионными расчленением (Рис.17). В советское время проводились мелиоративные работы по сельскохозяйственному освоению этих равнин, в связи с чем они характеризуются наличием системы мелиоративных каналов. В небольших понижениях рельефа равнины происходит процесс засоления, образования солончаков и заболачивания.

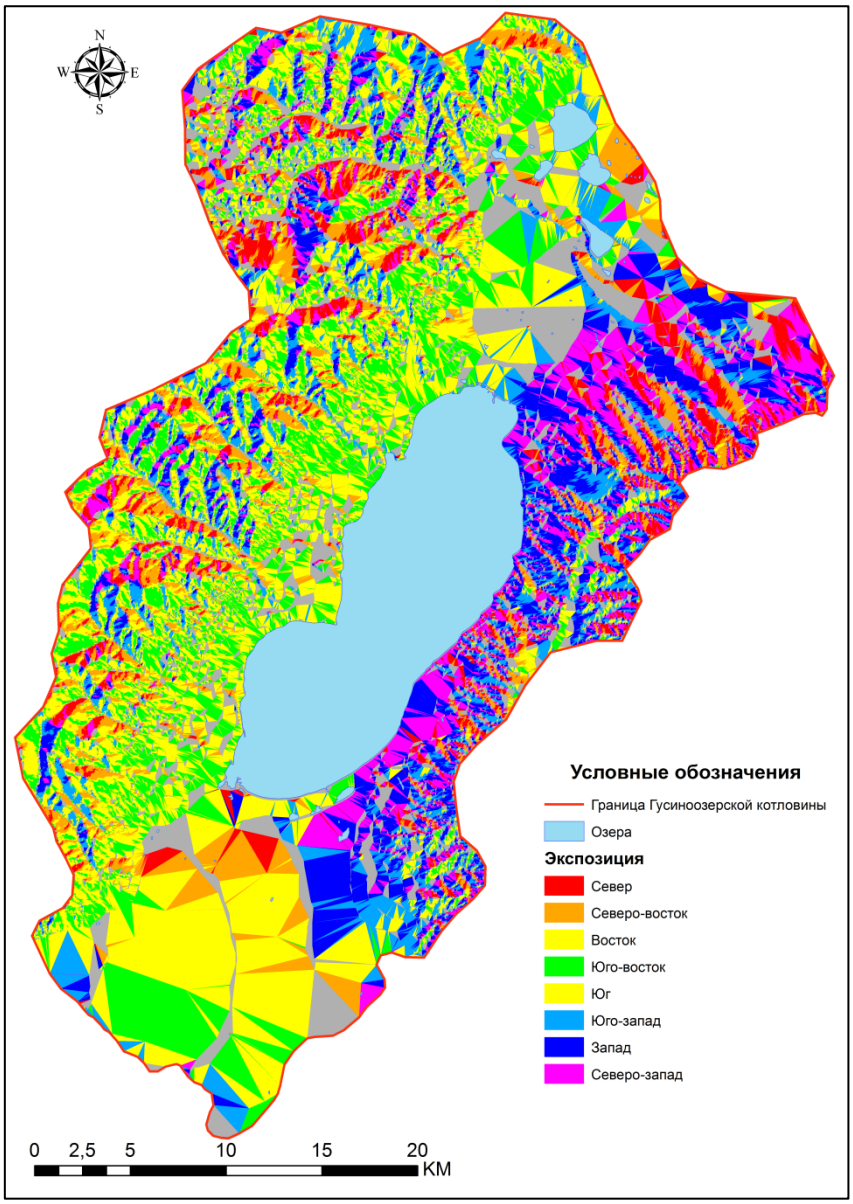


Рисунок 18 – Карта экспозиции склонов территории Гусиноозерской котловины (составлена Пупышевым Ю.С., 2017)

4. Эрозионно-аккумулятивная аллювиальная равнина – это долины наиболее крупных водотоков Гусиноозерской котловины – рек Загустай, Цаган-Гола, Баян-Гола и Темника. Поймы этих рек имеют одни из наименьших высотных отметок – от 500 до 550 м над уровнем моря (рис.16). В основном они протекают в южной и северной частях котловины. Поймы рек сложены молодыми песчано-галечниковыми рыхлыми отложениями голоценового возраста. Поскольку поймы рек являются наиболее пониженными участками котловины, то они часто испытывают процессы заболачивания. На этих участках, помимо самого русла рек, хорошо выделяются сухие русла.

5. Преимущественно эрозионные долины малых рек приурочены к непостоянным водотокам, дренирующим склоны низкогорий и подгорную равнину на западном борту

Гусиноозерской котловины. Зачастую эти небольшие ручьи и реки пересыхают в засушливые годы. Русла этих водотоков производят донную эрозию и происходит постепенное врезание в коренные породы склонов, но при приближении к берегу озера, интенсивность эрозии падает и сменяется аккумулятивными процессами.

На восточном берегу Гусиного озера расположен Холбольджинский буроугольный разрез, наличие которого связано с залеганием пластов юрских углей. С эксплуатацией угольного разреза связано образование достаточно обширных комплексов антропогенного рельефа, представленных в основном отвалами горных пород. Отвалы расположены ступенчато (иногда до 6 ступеней отвалов), высота каждой ступени варьирует от 20 до 60 м, преимущественно достигая относительной высоты 40-50 м (Рис. 19).



Рисунок 19 – Отвалы Холбольджинского буроугольного разреза (Фото Пупышева Ю.С., 2016)

Помимо исследования суши в пределах котловины, проведены исследования дна озера Гусиное.

3.2. Рельеф дна озера Гусиного

На практике в условиях полевой экспедиции на о. Гусиное производились исследования дна Гусиного озера сотрудниками Байкальского института природопользования (БИП СО РАН) с помощью эхолота, установленного на катере. Работа по созданию батиметрической карты проводилась совместно с магистранткой 2-го года обучения ТГУ Серкиной Д.А. Всего было собрано порядка 179 000 точек с данными о глубинах, мощности донных отложений, и пройдено порядка 15 поперечных и продольных профилей для более детальной картины. Последующим этапом стал продолжительный отбор

точек, конвертация единиц измерений, вычета погрешностей при волнениях, уровня эхолота под поверхностью воды, а так же перевода в отрицательные значения. При обработке данных незначительная часть была утрачена ввиду неправильной работы эхолота, однако это не помешало нам справиться с задачей.

Спецификой исходных данных является их крайняя неравномерность, поскольку они представляют собой отдельные точки измерений, проходящих по определенному маршруту с равным интервалом примерно в 4 метра. Учитывая достаточно большую площадь озера, можно сказать, что на одних участках наблюдается недостаток информации, а на других (по маршруту съемки) – переизбыток. По этой причине карта первоначально строилась некорректно. Однако путем выбора различных методов построения (инструмент Topo to Raster) и изменения настроек, удалось построить корректную модель [9].

По построенной батиметрической карте (Рис. 20), чаша озера Гусиное состоит из двух неравновеликих котловин. Основная часть водных масс сосредоточена в западной – главной части котловины, дно которой по нашим измерениям, представляет почти ровную поверхность. В котловине юго-восточной части озера сосредоточена примерно четвертая часть воды. Максимальная длина озера составляет 24,8 км, а средняя ширина – 6,65 км. При площади водного зеркала в 164 км^2, озеро имеет достаточно небольшую среднюю глубину – 15 метров, достигая максимума в 25 м в 2 км от юго-западного берега [3].

Литоральная часть озера составляет всего 6,3% общей площади зеркала (к литоральной части относится двухметровое мелководье). Основная часть мелководья приходится на северное и юго-западное побережья озера [3]. В рельефе дна озера выделяется подводное возвышение, которое тянется от Холбольджинского разреза до ст. Гусиное Озеро. При больших понижениях оно обнажается, разделяя озеро на два малых, существование которых подтверждается многими авторами, а также наличием двойного бурятского названия. Береговая зона озера практически на всем своем протяжении имеет пологий профиль, достигший состояния равновесия. Однако более крутые восточные берега, особенно вблизи с отвалами угольного разреза, испытывают абразионную деятельность волн и имеют волноприбойную нишу (Приложение 1). Такие берега имеют ярко-выраженный клиф, сложенный супесчаными отложениями и дресвой с туфообразными включениями. Высота абразионного уступа от уреза воды озера составляет 1,7 м. Ширина волноприбойной зоны составляет 6 м. Прибойная зона сложена песками с мелкой галькой. Наиболее пологие участки береговой зоны, расположенные в устьях впадающих в озеро рек, испытывают процесс заболачивания.

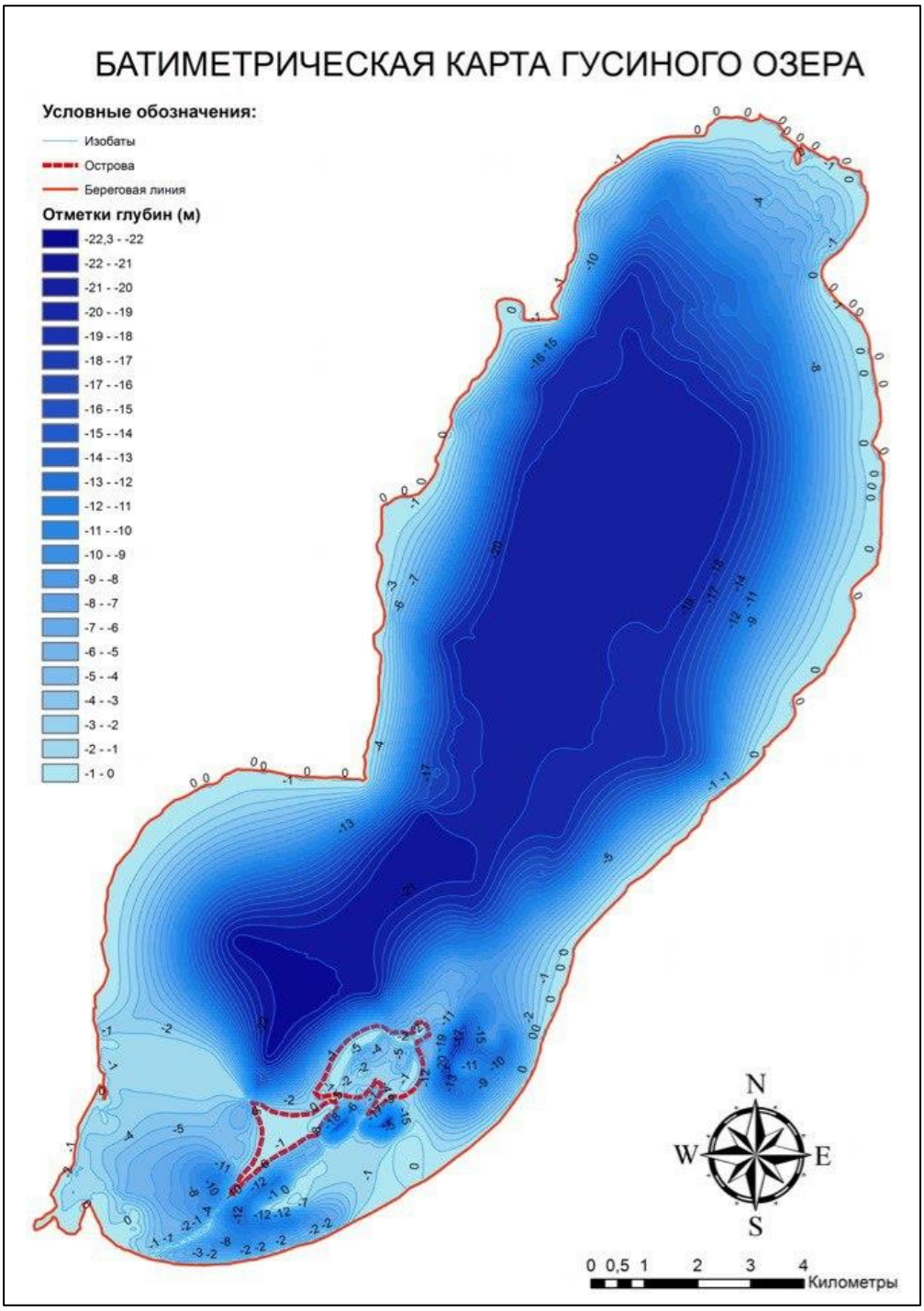


Рисунок 20 – Батиметрическая карта Гусиного озера (составлена Серкиной Д.А. и Пупышевым Ю.С., 2016)

Анализ литературных, картографических и полевых материалов позволил автором выделить процессы рельефообразования в Гусиноозерской котловине. В следующей главе рассмотрены основные из них.

3. ПРОЦЕССЫ РЕЛЬЕФООБРАЗОВАНИЯ

Географическое положение Гусиноозерской котловины в пределах гор Южной Сибири обуславливают развитие как эндогенных – сейсмизм, блоковые подвижки, неотектоничекие движения, так и экзогенных процессов рельефообразования – плоскостной смыв и струйчатый размыв, выветривание, дефляция, абразия и антропогенное преобразование рельефа.

3.1. Эндогенные процессы рельефообразования

Согласно исследованиям геологов [11] Гусиноозерская котловина была образована в раннемеловое время, основные черты ее рельефа сохраняются благодаря тектоническим процессам, возобновляющем прежние ее черты. Эти процессы в виде неотектонических движений в Западном Забайкалье продолжаются и в наше время [11].

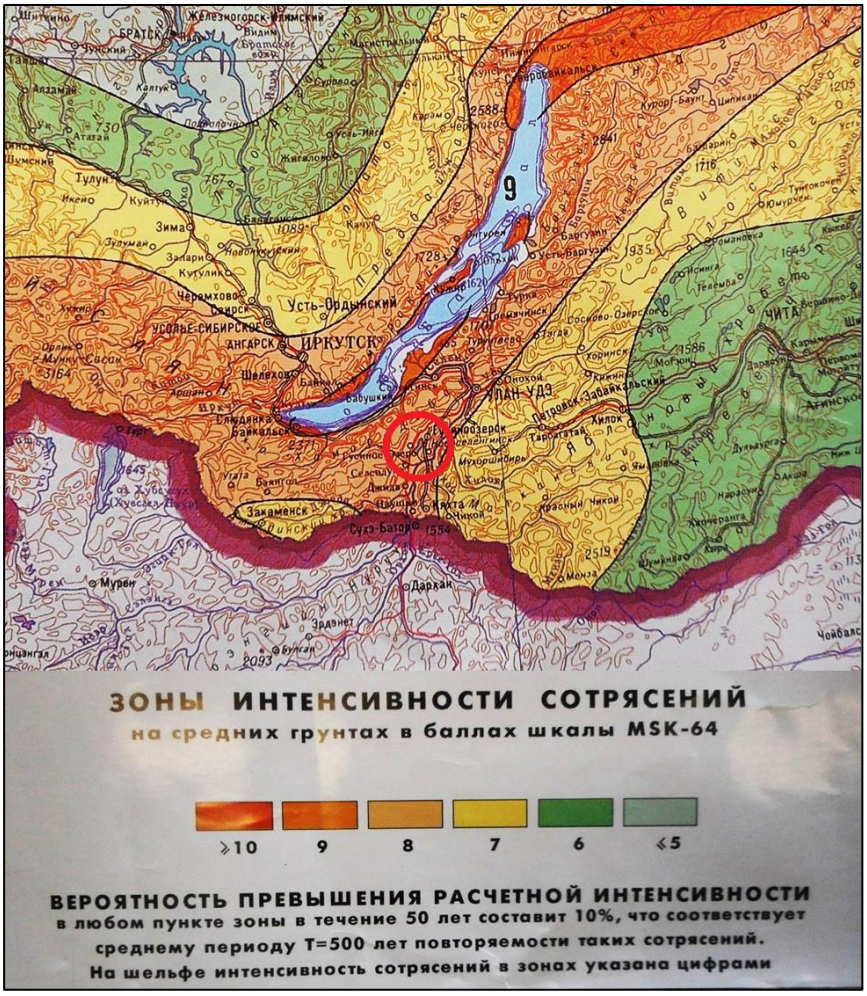


Рисунок 21 – Фрагмент карты общего сейсмического районирования Российской Федерации [16]

В Гусиноозерской котловине современные тектонические движения проявляются прежде всего в виде землетрясений силой до 4-5 баллов (Рис. 21). В результате одного из

землетрясений в 1860 году на Гусином озере исчез небольшой островок. С новыми тектоническими движениями связывают иногда и недавнее образование современного Гусиного озера [11] (Рис. 22). По данным Н.А. Бестужева, в 1852 г. посередине озера ближе к южной оконечности располагался остров Осередыш, покрытый таловым кустарником, где водилось много гусей, уток и других птиц. В это время сток из озера отсутствовал, а вода в нем была горько-солоноватой и кисловатой с запахом сероводорода. Вероятно, снижение уровня озера на 3-5 м вызвано 12-летней засухой, наблюдавшейся в первой половине прошлого века. Заполнение озера до современного уровня произошло в результате прорыва воды из р. Темник. В историческом плане амплитуда колебания уровня озера значительно больше [17].

На перемычке, которая разделяла два озера, стоял дацан и проходила дорога. При подъеме уровня воды в озерах дацан был перенесен на юго-западный берег большого озера. В наши дни при полном штиле и в ясную погоду можно наблюдать остатки строений на дне озера [3].

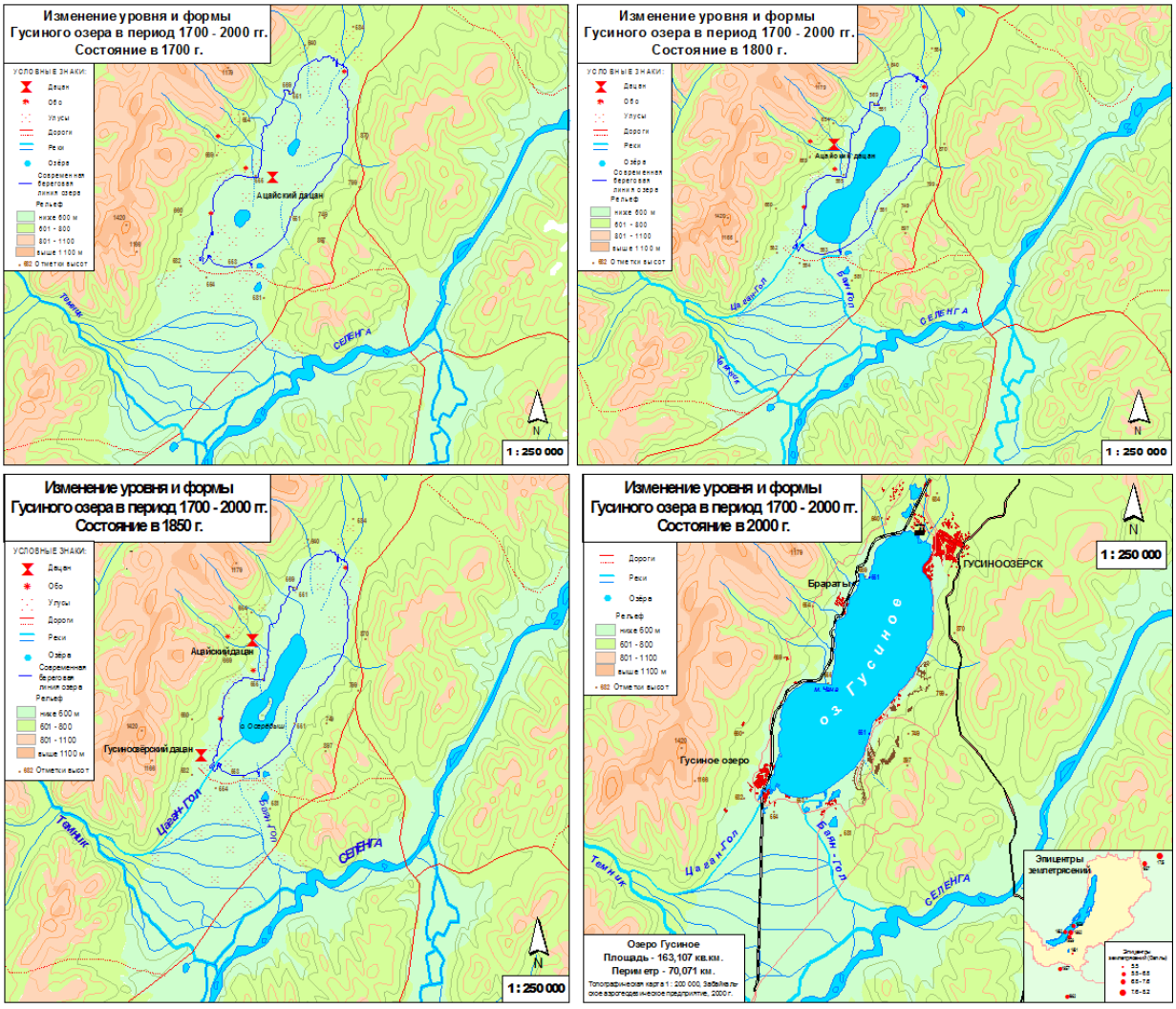


Рисунок 22 – Изменение уровня воды и формы Гусиного озера в период с 1700 г. до настоящего времени [12]

Отмечается неравномерность в поднятии окружающих котловину хребтов: древние озерные террасовидные поверхности на восточном берегу Гусиного озера залегают выше, чем на западном. На восточном же побережье озера наблюдается отступание береговых валов и врезание оврагов в свои наносы. Выше мы отмечали, что наблюдается врезание рек в отложения своих конусов выноса. Неотектонические движения как бы консервируют Гусиноозерскую котловину и сохраняют ее как основную форму рельефа данной территории [11].

Наиболее сейсмически активной в данном районе считается зона Хамбинского разлома, протянувшаяся вдоль подножия северо-западного обрамления Гусиноозерской впадины (Рис. 4). Она является одним из фрагментов Джидино-Витимского структурного шва. Вдоль нее исследователи отмечают омоложение разрывных нарушений в плейстоценовых пролювиальных отложениях, а также палеосейсмотектонические рвы и другие дислокации, связанные со структурами выпирания. Как сейсмотектоническое явление привлекает внимание исследователей и история наполнения Гусиного озера, описанная Н.А. Бестужевым [3].

Одним из масштабных явлений, служащим для доказательства сейсмичности Хамбинского разлома, считается так называемый Боротинский оползень, расположенный у правого склона долины реки Барата вблизи выхода ее в Гусиноозерскую впадину на пересечении с Хамбинским разломом. Этот объект напоминает реликтовую аккумуляторную мерзлотно-солифлюкционную форму, которая образовалась в перигляциальной зоне горного оледенения хребта Хамар-Дабан не позднее среднего плейстоцена [3].

Подразумевается также, что различия в характере сопряжения склонов хребтов Хамбинского и Моностоя с бортами впадины свидетельствуют о разном уровне тектонической активности северо-западного и юго-восточного бортов.

Большая часть всех рассекающих поверхность впадины сместителей на последнем этапе тектонического развития испытывала движения сдвигового характера.

Поля напряжений зоны Хамбинского разлома северо-восточного простирания характеризуются субгоризонтальным сжатием субмеридионального напряжения и субгоризонтальным растяжением, ориентированным в направлении, близком к восточному (Рис. 23). Для поля тектонических напряжений самой впадины и ее юго-восточного склона характерно субгоризонтальное положение осей растяжений – на северо-запад [3].

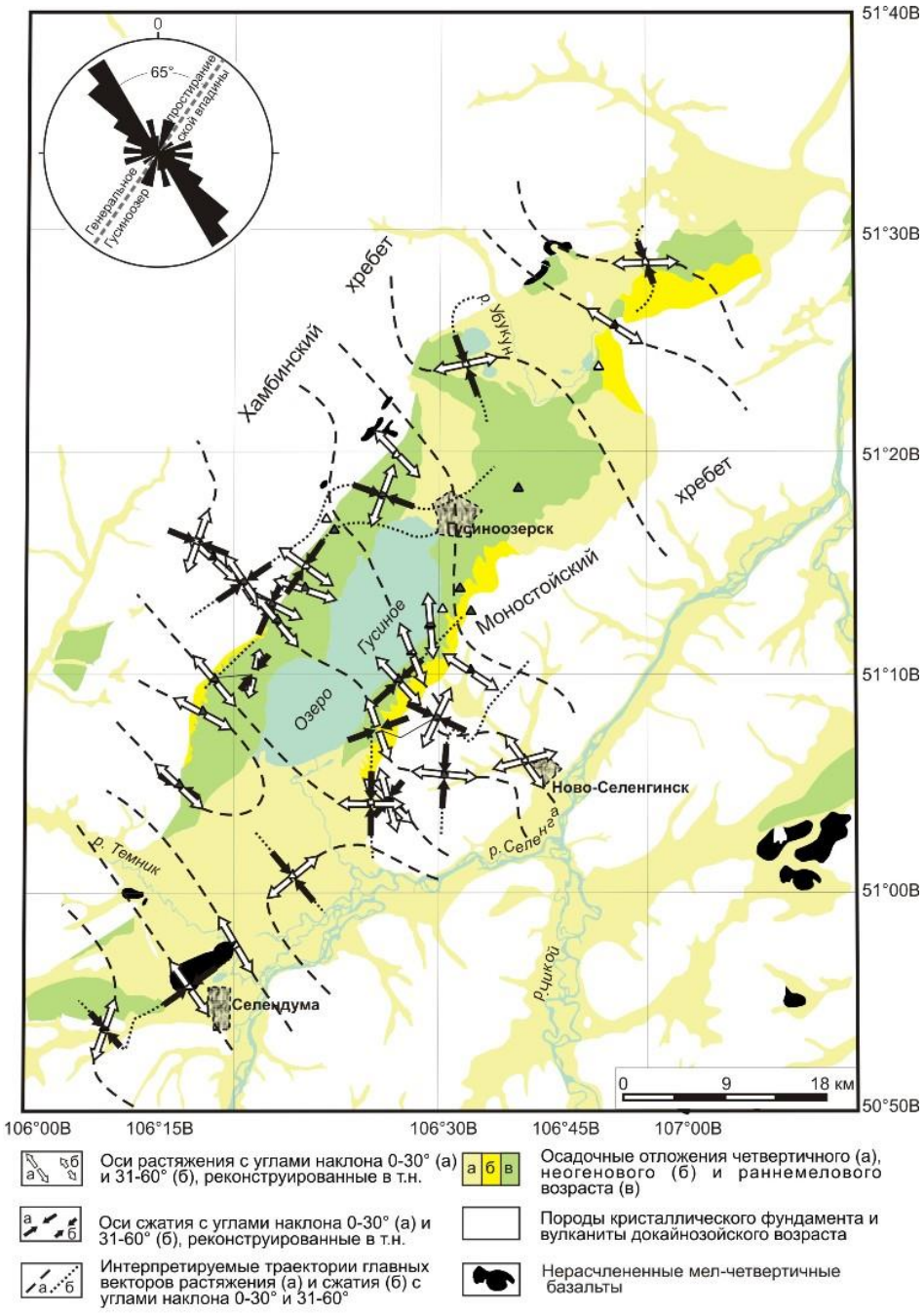


Рисунок 23 – Карта полей напряжений земной коры района Гусиноозерской впадины [15].

Скорости тектонических движений Гусиноозерской впадины соответствует уровню сейсмического потенциала силой менее 7 баллов. Медленные тектонические движения не могут быть источником сильных землетрясений.

Исследователи сейсмоактивности Гусиноозерской впадины прежде всего отмечают, что сейсмостатистика района довольно бедна. Очаги зарегистрированных с 1962 г. по 1991 г. эпицентров землетрясений расположены по большей части в южной половине хребта Моностой, и лишь два из них зарегистрированы в пределах южной котловины Гусиного

озера. Первое из этих двух землетрясений (1983 г.) было связано с подвижкой на пересечении разлома, ограничивающего северо-западную грань коренного выступа (Осередыша) на дне озера. Второе землетрясение (1984 г.) произошло на северо-западном берегу или вблизи от него в пределах акватории озера в месте пересечения разломов северо-западного, северо-восточного и субмеридионального простираний [3].

Эпицентры землетрясений на хр. Моностой тяготеют как к разломам северо-восточного простирания, так и местам их пересечений с разрывами северо-западного направления.

Эпицентры землетрясений силой 2-3,5 балла довольно равномерно распределены вдоль юго-восточного склона хребта Хамар-Дабан, однако практически отсутствуют в пределах Хамбинского блока. Различия в характере рельефа Гусиноозерской впадины и ее горного обрамления главным образом определяются остаточной энергией склонов, а не новейшими тектоническими движениями.

По данным сейсмологов, землетрясения силой в 7 баллов и выше нужно ожидать через первые сотни лет, а силой в 8 баллов – через 5-10 тыс. лет, что согласуется с историческими фактами. На протяжении 250 лет сотрясения силой в 7 баллов ощущались в Селенгинске лишь два раза, в том числе и при наиболее сильном землетрясении 1862 г., когда в дельте р. Селенги образовался залив Провал. Наиболее сильные землетрясения, происходившие в Монголии, отзывались в этом районе сотрясениями до 5 баллов [3].

Рельефообразующие разломы района Гусиноозерской впадины сейсмически довольно пассивны. Его собственная сейсмическая активность достаточно мала, а сотрясаемость района определяется частотой сильных землетрясений в соседних областях – на Среднем и Южном Байкале и отчасти – в Монголии [3].

3.2. Экзогенные процессы рельефообразования

Структурные черты рельефа, как известно, оказывают свое влияние на направление воздействия многих экзогенных сил, тем самым оказывая влияние и на направление геоморфологических процессов. Само существование глубокой тектонической депрессии в описываемом районе оказывает существенное влияние на многие современные геоморфологические процессы [11].

Основными экзогенными силами современного рельефообразования в Гусиноозерской котловине являются размыв и смыв, обусловленные деятельностью атмосферных вод, а также выветривание. Значительные различия в высотах соседних участков, в условиях резких изменений температуры и ливневого характера выпадения

летних осадков, интенсифицирует деятельность атмосферных вод и, способствуя быстрому сносу рыхлых отложений, ускоряют процесс физического выветривания.

Следы интенсивного размыва в виде задернованных и поросших лесом глубоких балок, оврагов в различной степени развития, многочисленных рытвин и промоин встречаются всюду по нижним склонам хребтов и шлейфам (Рис. 24). Их густота возрастает в местах развития песчаных и супесчаных отложений или лессовидных суглинков, которые более характерны для предгорий Моностойского хребта. Во внутренних областях хребтов междуречные пространства изрезаны разветвленной сетью сухих падей, логов и распадков, по тальвегу которых всегда видны следы водотока. В устьях этих падей и распадков отлагаются конусы выносов, которые при выходе в котловину местами сливаются и образуют небольшие наклонные равнины.



Рисунок 24 – Поросшие лесом балки на склонах Хамбинского хребта (фото Дегтяревой М.А., 2016)

Значительные площади склонов хребтов, их отрогов, сопок и увалов представляют собой обширное поле деятельности для плоскостного смыва, которому способствует слабая задернованность почв с редкой растительностью. Плоскостной смыв особенно интенсивно проявляется на распаханных склонах, размещающихся в основном между Моностойским хребтом и Кяхтинским трактом, а также между Гусиным озером и Новоселенгинском. Во время снеготаяний или особенно ливней с этих склонов смываются наиболее гумусированные слои почвы, что приносит вред сельскохозяйственному производству. В результате смыва очень часто заносятся кюветы щоссейной дороги, что тоже вызывает лишние хозяйственные затраты.

Эрозионная деятельность современных рек проявляется на северо-западной стороне котловины, где довольно густая речная сеть, и на днище котловины (Рис.9). На юго-восточной стороне котловины рек нет. Эродирующая деятельность рек особенно ярко выражена во внутренних областях хребтов, где даже небольшие горные речки, благодаря крутому падению, разрабатывают себе глубокие долины.

Реки Темник, Загустай, Убукун и Оронгой, а также второстепенные реки котловины – Ахар, Сэльбэ и другие, при выходе из гор отлагают много обломочного материала и создают аккумулятивные формы рельефа.

Деятельность озерной воды проявляется только по берегам Гусиного и Щучьего озер, другие же озера котловины по своим размерам и массе воды не способны сколько-нибудь заметно изменить свои берега. По берегам двух названных озер встречаются следы и аккумулятивной и абразионной их деятельности, причем больше первых форм, нежели вторых. Полевые наблюдения показали, что практически вся береговая линия Гусиного озера достигла состояния равновесия, и происходит преимущественно аккумулятивная деятельность волн. Берега имеют пологий профиль с широким пляжем в волноприбойной зоне, что говорит о достижении береговой зоны состояния равновесия. Абразионная деятельность волн особенно проявляется на восточном берегу, около отвалов Холбольджинского угольного разреза. Тут берега имеют достаточно высокий абразионный уступ, высотой до 3,5 м (Приложение 1) (Рис. 25).



Рисунок 25 – Абразионный уступ на восточном берегу Гусиного озера (Фото Пупышева Ю.С., 2016)

По юго-восточному берегу Гусиного озера развиты оползни, приведшие к образованию специфических форм рельефа. По берегу озера оползни приурочены к высоким и крутым обрывам, сложенным слабосцементированными песчаниками. Оползни, очевидно, связаны с деятельностью грунтовых вод и наклонным залеганием глинистых пластов, а тектонические движения, проявляющиеся в котловине, могут активизировать эти процессы. В.А. Обручев допускал возможность связи этих оползней с прежними подземными пожарами, приведшими к выгоранию значительных толщ угля [11].

Широкое распространение выходов кристаллических пород на поверхности хребтов в условиях резкоконтинентального климата создает благоприятную обстановку для процессов температурного и морозного выветривания, которые при быстром удалении продуктов их разрушения активно преобразуют рельеф: сглаживаются вершины, гребни и крутые склоны, возникают шарообразные поверхности. Осыпание продуктов выветривания оставляет заметные следы на крутых склонах, так как по направлению наибольшего потока осыпи образуются понижения. Дальнейшее развитие этих понижений под воздействием экзогенных процессов приводит к расчленению склонов на отдельные группы, иногда живописных, скал. Отложения осыпей и щебневых струй в сочетании с конусами выноса создают основные формы рельефа у подножия горных склонов.

Различный характер выветривания и денудации накладывает свой отпечаток на склоны. Для склонов сопок и отрогов Моностоя характерна чуть заметная выпуклость в верхних частях, ниже идет небольшой прямолинейный участок и вогнутый шлейф. Такой профиль можно объяснить уравновешиванием поступления продуктов выветривания и денудации. Однако форма склонов обуславливается и другими причинами. В частности, изломы на склонах вызываются выходами твердых кристаллических пород; базальты по северо-западному борту котловины выступают даже в виде дайки. В тех случаях, когда породы выветриваются более или менее равномерно, склоны обычно не имеют перегибов, а вершины и гребни закруглены или даже уплощены. Устойчивые породы создают целую серию различных по размерам и живописности останцов на водоразделах, а по краям котловины – отдельные холмы и сопки. Выступы плотно сцементированных песчаников и конгломератов образуют грибообразные скалы, которые не только выветриваются, но и сглаживаются ветром.

Широкая депрессия, резкоконтинентальный климат, рыхлые мелкозернистые отложения и оголенные скалы – все это создает благоприятные условия для работы ветра. С деятельностью ветра связано не только наличие упомянутых останцов, грибовидных скал, ниш и ячеек выдувания, но и перевевание песков, например, на Тамчинской равнине: ветром

выдувается мелкозем с поверхности элювия, обогащая его каменистым материалом. Наблюдается и ветровая эрозия почв на распаханных участках [11].

Активной эоловой денудации подверглись северо-западные и северные части впадины, представляющая собой мелкосопочник и педименты, сложенные мезозойскими осадочно-вулканогенными комплексами. Для них характерны эоловые формы рельефа, накопление остаточного грубообломочного материала материала, участки засоления котловин выдувания.

В Гусиноозерской впадине, которая не дренируется крупными реками, отмечаются малые мощности четвертичных отложений. На днище впадины мезозойские осадочные и осадочно-вулканогенные породы обнажены или перекрываются маломощными пролювиально-делювиальными отложениями. Отмечаются многочисленные бессточные котловины дефляционного происхождения. Дефляционные формы во впадинах ориентированы по направлению активных северо-западных ветров. Они развиты на выходах кристаллического фундамента, мезозойских осадочных и вулканогенных породах и наклонных плейстоценовых предгорных шлейфах. Некоторые дефляционные формы возникли в коренных породах вдоль тектонических разрывов и зон дезинтеграции, совпадающих с направлением господствующих ветров. Дефляционные формы также наблюдались при полевых исследованиях в пределах карьерно-отвального комплекса Холбольджинского угольного разреза (Приложение 1) (Рис. 26).



Рисунок 26 – Обработанные дефляцией песчаники отвалов (Фото Пупышева Ю.С.,2016)

Хорошо выраженная бессточная котловина выдувания возникла в Гусиноозерской впадине на Загустайской перемычке, в мульде нижнемеловых песчаников, алевролитов и аргиллитов. В эту мульду вложена серия котловин выдувания, которые образуют дефляционный коридор северо-западного направления, контролируемый тектоническими нарушениями и крупными уступами этого же направления. Она образовалась в днище Гусиноозерской впадины во второй половине плейстоцена в результате сильных северо-западных ветров. Общая площадь ее более 9 км^2 . наибольшая глубина – 70 м. днище котловины частично заполнено маломощными пролювиально-делювиальными отложениями. Здесь находятся два сульфатных озера. Большая часть днища покрыта солончаками [13].

Территория Гусиноозерской котловины подверглась достаточно сильному антропогенному преобразованию в результате хозяйственной деятельности, что обусловило наличие различных антропогенных форм рельефа. Наиболее крупными из них является карьеры и отвалы, образованные в ходе добычи бурого угля Холбольджинского разреза (Приложение 1). Поскольку склоны и поверхность отвалов слабо закреплены растительностью, то это способствует активному проявлению экзогенных процессов, таких как дефляция и струйчатый размыв склонов (Рис. 27).



Рисунок 27 – Склон отвала подверженный струйчатому размыву (Фото Пупышева Ю.С., 2016)

Помимо названных процессов на склонах отвалов наблюдаются обвальные и осыпные процессы. Ширина обвалов у подножия отвалов составляет 10-12 м. Обвальные породы

достигают 2,5 м в длину и 1,5 м в ширину (Рис. 28). Также распространенными формами рельефа антропогенного происхождения являются насыпи автомобильных и железных дорог, мелиоративные каналы, отстойники промышленных стоков. Распространены рельефоиды промышленных объектов (Гусиноозерская ГРЭС) и населенных пунктов (город Гусиноозерск, села и поселки).



Рисунок 28 – Осыпи отвального комплекса (Фото Пупышева Ю.С., 2016)

Таким образом, формирование современного рельефа Гусиноозерской котловины происходит под воздействием как эндогенных, так и экзогенных процессов. Последние проявляются главным образом в виде смыва и размыва, выветривания и аккумуляции аллювиально-пролювиальных материалов [11].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведенных исследований были решены все поставленные автором задачи:

- собран и обработан картографический, литературный, фондовый материал на исследуемую территорию;
- создана цифровая модель рельефа территории Гусиноозерской котловины;
- составлена геоморфологическая карта Гусиноозерской котловины (1:200 000) в среде ArcGIS 10.3 (ESRI Inc.);
- выделены и охарактеризованы типы рельефа на территории Гусиноозерской котловины;
- создана цифровая модель рельефа дна Гусиного озера, на основе которой построена батиметрическая карта в среде ArcGIS 10.3 (ESRI Inc.).

В ходе исследований был обработан полевой материал, включая точки описания (Приложение 1), изучены экзогенные процессы рельефообразования, активно проявляющиеся на данной территории, основные формы рельефа и их взаимосвязь с геологическим и тектоническим строением котловины, с помощью съемки эхолотом изучено строение дна Гусиного озера.

На основе исследований можно сделать вывод, что на территории Гусиноозерской котловины наблюдается активное проявление как эндогенных, так и экзогенных процессов рельефообразования, рельеф территории значительно преобразован человеком в ходе хозяйственной деятельности, особенно в результате разработки открытым способом буроугольного Холбольджинского разреза.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Логачев Н.А., Антощенко-Оленев И.В., Базаров Д.Б. и др. Нагорья Прибайкалья и Забайкалья. – М.: Изд-во «Наука», 1974. – 358 с.

2. Карта Республики Бурятия [Электронный ресурс]. URL: http://russia.auto-maps.com/large_detailed_relief_map_of_the_republic_of_buryatia/ (дата обращения: 05.04.17)

3. Борисенко И. М., Пронин Н. М., Шайбонов Б. Б. и др. Экология озера Гусиное. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 1994. – 199 с.

4. Иметхенова И.В. SpiraeaAqulegifoliaPall. В растительности Селенгинского среднегорья (Западное Забайкалье): дис. …канд. биол. наук /И.В. Иметхенова. – Улан-Удэ, 2008. – 110 с.

5. Предбайкалье и Забайкалье / АН СССР,Ин-т географии Сибири и Дальнего Востока. Редкол.:И.П.Герасимов и др. ; Отв.ред.В.С.Преображенский и др. - М. : Наука, 1965. - 492 с. : ил.,карт.

6. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Выпуск 23. Бурятская АССР, Читинская область – Л.: Гидрометеоиздат, 1989. — 550 с.

7. Воинков А.А. Фауна и Экология Стафилинид (Coleoptera, Staphylinidae) Селенгинского среднегорья: дис. …канд. биол. наук /А.А. Воинков. – Улан-Удэ, 2007. – 247 с.

8. Намзалов Б.Б., Богданова К.М., Быков И.П. и др. Бурятия: растительный мир. – Улан-Удэ, 1997. – Вып. 2. – 250 с.

9. Хромых В.В., Хромых О.В. Цифровые модели рельефа: Учебное пособие. – Томск: Изд-во «ТМЛ-Пресс», 2007.

10. Фадеева Н.В. Селенгинское Среднегорье /Н.В. Фадеева. – Улан-Удэ: Бурят.кн. изд-во, 1963. – 169 с.

11. Башкуев Б.В. Гусиноозерская котловина (физико-географическая характеристика): дис. ...канд. геогр. наук/ Б.В. Башкуев. – Улан-Удэ, 1959. – 246 с.

12. Гусиноозерская экспедиция П.С. Михно 1927 г. (Динамика природных комплексов Гусиноозерской котловины и аспекты культурного наследия Селенгинского среднегорья)/под ред. Э.А. Батоцыренова. – Улан-Удэ: ЭКОС, 2016. – 168 с.

13. Флоренсов Н.А. Процессы формирования рельефа Сибири / Н.А. Флоренсов, Л.Н. Ивановский, Г.Ф. Уфимцев и др. – Новосибирск: Наука, 1987. – 185 с.

14. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист М-48-XI. М.: Госгеолтехиздат, 1960.

15. Активные разломы и сейсмичность юга Восточной Сибири/ ИЗК СО РАН [Электронный ресурс]. URL: http://www.crust.irk.ru/spp2/pages/maps.htm (дата обращения: 05.04.17)

16. Комплект карт общего сейсмического районирования территории Российской Федерации – ОСР-97/ Лаборатория неотектоники и современной геодинамики Геологического института РАН [Электронный ресурс]. URL: http://neotec.ginras.ru/neomaps/M080_Russia_1997_Seism-region_Komplekt-kart-osr-97-territorii-rossiyskoy-federacii.html (дата обращения: 26.05.17)

17. Бестужев Н. А. Гусиное озеро // Декабристы о Бурятии. – Улан-Удэ, 1975. – С. 63-136.

18. Флоренсов Н.А. Мезозойские и кайнозойские впадины Прибайкалья / Н.А. Флоренсов. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – 258 с.

19. Отчет по оценке воздействия проведенных рекультивационных работ на окружающую среду территории 1071 базы хранения артиллерийских боеприпасов поселок Гусиное озеро Селенгинского района Республика / БИП СО РАН; исполн.: Андреев С. Г. [и др.]. – Улан-Удэ, 2014. – 73 с.

20. Убугунов Л.Л., Лаврентьева И.Н., Убугунова В.И., Меркушева М.Г. Разнообразие почв Иволгинской котловины: эколого-агрохимические аспекты. – Улан-Удэ: БГСХА, 2000. – 208 с.

21. Базаров Д.Б. Четвертичные отложения и основные этапы развития рельефа Селенгинского среднегорья / Д.Б. Базаров. – Улан-Удэ: Бур. кн. изд-во, 1968. – 166 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Точка № 1

Словесная привязка	Абразионный уступ на восточном берегу озера Гусиного, в 3 м от грунтовой дороги
Координаты	N 51,082430 E 106,242380
Абсолютная высота	570 м
Макрорельеф	Гусиноозерская котловина, юго-восточный борт
Мезоформа рельефа	Восточный берег озера Гусиного
Микро- и нанорельеф	Ярко выраженный абразионный уступ на восточном берегу оз. Гусиного
Тип и степень увлажнения	Грунтовое; увлажнение недостаточное
Растительность	чий блестящий, карагана колючая, ирис мечевидный, вейник наземный и др.
Фитоценоз	Разнотравная угнетенная растительность с зарослями чия блестящего
Фото	 Сильно выраженный абразионный уступ на восточном берегу оз. Гусиного (фото Пупышева Ю.С.)
Примечания	Ярко-выраженный абразионный уступ на восточном берегу о. Гусиного, сложенный супесчаными отложениями и дресвой с туфообразными включениями. Высота абразионного уступа от уреза воды озера составляет 1,7 м. Ширина волноприбойной зоны составляет 6 м. Прибойная зона сложена песчано-мелкогалечными отложениями. На берегу находятся отвалы и выработки угольного разреза. На абразионном уступе наблюдаются процессы естественного обрушения. Проективное покрытие 25-30%

Дата: 23.06.16

Точка № 2

Словесная привязка	Абразионный уступ на восточном берегу озера Гусиное
Координаты	N 51,082530 E 106,242400
Абсолютная высота	569 м
Макрорельеф	Гусиноозерская котловина
Мезоформа рельефа	Восточный берег озера Гусиного
Микро- и нанорельеф	Абразионный уступ на восточном берегу озера Гусиное

Тип и степень увлажнения	недостаточное увлажнение
Растительность	чий блестящий, карагана колючая, вейник наземный и др
Фитоценоз	Разнотравная угнетенная растительность с зарослями чия блестящего
Фото	 Абразионный уступ на восточном берегу оз. Гусиное (Фото Пупышева Ю.С.)
Примечания	Высота абразионного уступа составляет 70 см от уреза воды. Ширина волноприбойной зоны – 3,2 м. Проективное покрытие 70%

Дата: 23.06.16

Точка № 3

Словесная привязка	Отвалы Холбольджинского угольного разреза, восточный берег оз. Гусиного
Координаты	N 51,091180 E 106,250010
Абсолютная высота	584 м
Макрорельеф	Гусиноозерская котловина
Мезоформа рельефа	Восточный берег озера Гусиного
Микро- и нанорельеф	Отвалы Холболджинского угольного разреза
Тип и степень увлажнения	Недостаточное; дождевое
Растительность	Карагана колючая, чий блестящий, осока твердоватая, клевер красный, лютик вьющийся
Фитоценоз	Разнотравная степная растительность с зарослями караганы
	 Отвалы Холболджинского угольного разреза на восточном берегу оз. Гусиного (Фото Пупышева Ю.С.)
Примечания	Отвалы Холбольджинского угольного разреза, постепенно покрывающиеся степной кустарниковой и травянистой

	растительностью. Проективное покрытие 40%. Осыпные и обвальные процессы на отвалах Холболджинского угольного разреза, а также струйчатый размыв

Дата: 23.06.16

Точка № 4

Словесная привязка	Пологий участок подгорной равнины к западу от поселка Гусиное озеро
Координаты	N 51,064768 E 106,144454
Абсолютная высота	588 м
Макрорельеф	Гусиноозерская котловина, юго-западный участок
Мезоформа рельефа	Подгорная наклонная равнина в пределах Гусиноозерской котловины
Микро- и нанорельеф	Пологий участок подгорной равнины
Тип и степень увлажнения	Недостаточное; дождевое
Растительность	Чий блестящий, осока твердоватая, ирис мечевидный
Фитоценоз	Сухая степь с зарослями чия блестящего
Фото	 Угнетенная степная растительность с преобладанием чия блестящего на юго-западе Гусиноозерской котловины (фото Дегтяревой М.А.)
Примечания	1 м от дороги. Проективное покрытие 30%. Эрозия почвы за счет выпаса КРС.

Дата: 24.06.16

Точка № 5

Словесная привязка	Днище тальвега, юго-западный берег оз. Гусиного
Координаты	N 51,064770 E 106,144450
Абсолютная высота	574 м
Макрорельеф	Гусиноозерская котловина, юго-западный участок
Мезоформа рельефа	Подгорная наклонная равнина в пределах Гусиноозерской котловины
Микро- и нанорельеф	Днище тальвега
Тип и степень увлажнения	Достаточное; грунтовое
Растительность	Карагана колючая, ирис мечевидный, чий блестящий, осока твердоватая
Фитоценоз	Осоково-разнотравная степь

Фото	 Днище тальвега, юго-западный берег оз. Гусиное (фото Пупышева Ю.С.)
Примечания	Наблюдаются процессы пастбищной дигрессии. Проективное покрытие 90%.

Дата: 24.06.16

Точка №6

Словесная привязка	Сухое русло временного водотока
Координаты	N 51,064050 E 106,144800
Абсолютная высота	571 м
Макрорельеф	Гусиноозерская котловина, юго-западный участок
Мезоформа рельефа	Подгорная наклонная равнина в пределах Гусиноозерской котловины
Микро- и нанорельеф	Сухое русло временного водотока
Тип и степень увлажнения	Умеренное; грунтовое
Растительность	Карагана колючая, чий блестящий, осока твердоватая, ирис мечевидный, ильим приземистый
Фитоценоз	Сухостепной участок с зарослями караганы
Фото	 Сухое русло временного водотока (фото Дегтяревой М.А.)
Примечания	1 м от дороги. Проективное покрытие 80%.

Дата: 24.06.16

Точка № 7

Словесная привязка	Грунтовая дорога, в 150 м от заброшенных зданий п. Гусиное озеро
Координаты	N 51,062900 E 106,145180
Абсолютная высота	563 м

Макрорельеф	Гусиноозерская котловина, юго-западный участок
Мезоформа рельефа	Днище Гусиноозерской котловины
Микро- и нанорельеф	Выровненный участок днища котловины
Тип и степень увлажнения	Недостаточное; дождевое
Растительность	чий блестящий, карагана колючая, ирис мечевидный, осока твердоватая
Фитоценоз	Угнетенная степь с зарослями чия блестящего
Фото	 Выровненный участок днища Гусиноозерской котловины (фото Пупышева Ю.С.)
Примечания	В окрестностях следы свалки строительного мусора. Проективное покрытие 30%.

Дата: 24.06.16

Точка № 8

Словесная привязка	Днище Гусиноозерской котловины, юго-восточная часть
Координаты	N 51,062140 E 106,150720
Абсолютная высота	555 м
Макрорельеф	Гусиноозерская котловина, юго-западный участок
Мезоформа рельефа	Днище Гусиноозерской котловины
Микро- и нанорельеф	Пониженный засоленный участок днища котловины
Тип и степень увлажнения	Недостаточное; грунтовое
Растительность	осока твердоватая, чий блестящий, лапчатка бесстебельная, ирис мечевидный
Фитоценоз	Разнотравно-осоковый засоленный луг
Фото	 Локальный участок засоления почв в юго-западной части Гусиноозерской котловины (фото Пупышева Ю.С.)

Примечания	Среди луговой растительности выделяются участки засоления – солончаки. Глубина солончаков достигает 10-15 см. Проективное покрытие 95%. Активное засоление почвенного покрова.

Дата: 24.06.16

Точка № 9

Словесная привязка	Пойма р.Нарин-Горхон
Координаты	N 51,094090 E 106,144910
Абсолютная высота	653 м
Макрорельеф	Западная часть Гусиноозерской котловины
Мезоформа рельефа	Аккумулятивная равнина
Микро- и нанорельеф	Пойма р.Нарин-Горхон
Тип и степень увлажнения	Достаточное; грунтовое
Растительность	Карагана колючая, лютик едкий, осока твердоватая, вейник наземный, клевер красный, ковыль Крылова
Фитоценоз	Осоково-разнотравный луг
Фото	 Пойма р. Нарин-Горхон (фото Пупышева Ю.С.)
Примечания	Проективное покрытие 100%. Незначительное заболачивание.

Дата: 25.06.16

Точка № 10

Словесная привязка	Пойма реки Ацай
Координаты	N 51,093190 E 106,163580
Абсолютная высота	580 м
Макрорельеф	Западная часть Гусиноозерской котловины
Мезоформа рельефа	Аккумулятивная равнина
Микро- и нанорельеф	Пойма р. Ацай
Тип и степень увлажнения	Достаточное; грунтовое
Растительность	Карагана колючая, лютик едкий, осока твердоватая, клевер красный, крапива *коноплевидная*
Фитоценоз	Разнотравно-осоковый луг с зарослями караганы колючей

Фото	 Заболоченная пойма р. Ацай (фото Дегтяревой М.А.)
Примечания	Проективное покрытие 100%.

Дата: 25.06.16

Точка № 11

Словесная привязка	Пойма р. Загустай в среднем течении
Координаты	N 51,190820 E106,320360
Абсолютная высота	570 м
Макрорельеф	Северный борт Гусиноозерской котловины
Мезоформа рельефа	Выровненная равнина Гусиноозерской котловины
Микро- и нанорельеф	Пойма р.Загустай в среднем течении
Тип и степень увлажнения	Достаточное; грунтовое
Растительность	Осока твердоватая, ирис мечевидный, клевер ползучий, мятлик кистевидный, лютик едкий, клевер красный, одуванчик лекарственный
Фитоценоз	Разнотравно-осоковый луг
Фото	 Излучина р.Загустай (фото Пупышева Ю.С.)
Примечания	Кочковатая поверхность излучины реки с преобладанием осочки твердоватой по берегам. Кочки достигают 50-60 см в высоту, шириной 0,5 м. Вода мутная, течение замедленное. Процессы заболачивания наблюдаются. Проективное покрытие 100 %.

Дата: 25.06.16

Точка № 12

Словесная привязка	Пойма р. Загустай в среднем течении
Координаты	N 51,182260 E106,303250
Абсолютная высота	558 м
Макрорельеф	Северный борт Гусиноозерской котловины
Мезоформа рельефа	Выровненная равнина Гусиноозерской котловины
Микро- и нанорельеф	Пойма р.Загустай в среднем течении
Тип и степень увлажнения	Достаточное; грунтовое
Растительность	Осока твердоватая, клевер ползучий, одуванчик лекарственный, вейник наземный, лютик едкий, ромашка лекарственная
Фитоценоз	Осоково-разнотравный угнетенный луг
Фото	 Канал р. Загустай (Фото Дегтяревой М.А.)
Примечания	Канал р.Загустай со стоячей мутной водой зеленоватого цвета. Проективное покрытие 100%.

Дата: 25.06.16

Точка № 13

Словесная привязка	Вершина отвалов Холбольджинского угольного разреза
Координаты	N 51,084500 E106,250360
Абсолютная высота	608 м
Макрорельеф	Восточный борт Гусиноозерской котловины
Мезоформа рельефа	Отвальные комплексы Холбольджинского угольного разреза
Микро- и нанорельеф	Вершина отвалов Холбольджинского угольного разреза
Тип и степень увлажнения	Недостаточное; дождевое
Растительность	Полынь горькая, лютик вьющийся, чий блестящий, вейник наземный
Фитоценоз	Угнетенная разнотравно-каменистая степь

Фото	 Вершина отвалов Холбольджинского угольного разреза (Фото Пупышева Ю.С.)
Примечания	Открывается вид на карьеры Холбольджинского угольного разреза. Угнетенный растительный покров. Высота отвалов достигает 40 м. Почва сухая, такырообразная, технозем. Проективное покрытие 15%

Дата: 26.06.16

Точка № 14

Словесная привязка	Техногенная выровненная поверхность отвалов Холбольджинского угольного разреза
Координаты	N 51,085920 E106,245470
Абсолютная высота	573 м
Макрорельеф	Восточный борт Гусиноозерской котловины
Мезоформа рельефа	Отвальные комплексы Холбольджинского угольного разреза
Микро- и нанорельеф	Техногенная выровненная поверхность отвалов Холбольджинского угольного разреза
Тип и степень увлажнения	Недостаточное; грунтовое
Растительность	Осока твердоватая, клевер ползучий, лютик едкий, полынь горькая, тмин обыкновенный, лютик вьющийся, чий блестящий, вейник наземный
Фитоценоз	Угнетенная злаково-разнотравная степь с зарослями чия блестящего
Фото	 Отвальные комплексы Холбольджинского угольного разреза (Фото Дегтяревой М.А.)
Примечания	Имеются следы зарастания более поздних отвалов низкорослой разнотравной растительностью (до 15 см в

	высоту). Точка наблюдения находится между двумя отвалами с севера и юга. С южной стороны отвалы расположены ступенчато и закреплены растительностью. Склоновые процессы не выражены. Высота отвалов – 20 м. С северной стороны на отвалах выражены обвальные процессы. Следы горельника. В понижении видны следы бывшей железной дороги. Проективное покрытие 50%.

Дата: 26.06.16

Точка № 15

Словесная привязка	Подножие отвалов Холбольджинского угольного разреза
Координаты	N 51,085700 E106,245870
Абсолютная высота	574 м
Макрорельеф	Восточный борт Гусиноозерской котловины
Мезоформа рельефа	Отвальные комплексы Холбольджинского угольного разреза
Микро- и нанорельеф	Подножие отвалов Холбольджинского угольного разреза
Тип и степень увлажнения	Недостаточное; дождевое
Растительность	Полынь горькая, лютик вьющийся, чий блестящий, вейник наземный
Фитоценоз	Угнетенная каменистая степь
Фото	 Отвальные комплексы Холбольджинского угольного разреза (Фото Пупышева Ю.С.)
Примечания	Крупные обвальные породы длиной 2,5 м, шириной 1,5 м. Ширина обвала у подножия отвалов – 12 м. Проективное покрытие 15-20 %.

Дата: 26.06.16

Точка № 16

Словесная привязка	Междуотвальная пологая поверхность Холбольджинского угольного разреза
Координаты	N 51,083770 E106,244700
Абсолютная высота	601 м
Макрорельеф	Восточный борт Гусиноозерской котловины
Мезоформа рельефа	Отвальные комплексы Холбольджинского угольного разреза
Микро- и нанорельеф	Междуотвальная пологая поверхность Холбольджинского угольного разреза
Тип и степень увлажнения	Недостаточное; дождевое

Растительность	Полынь горькая, лютик вьющийся, чий блестящий, вейник наземный
Фитоценоз	Угнетенная разнотравно-каменистая степь
Фото	 Междуотвальная пологая поверхность Холбольджинского угольного разреза с эоловыми останцами песчаников (Фото Пупышева Ю.С.)
Примечания	Эоловые формы рельефа присутствуют. Песчаники дефляционно обработанные в виде останцов. Выше этой поверхности – отвалы 6-ти ступенчатые высотой до 50 м. Проективное покрытие 20%.

Дата: 26.06.16

Точка № 17

Словесная привязка	Плоская вершина отвалов Холбольджинского угольного разреза
Координаты	N 51,081840 E106,242800
Абсолютная высота	586 м
Макрорельеф	Восточный борт Гусиноозерской котловины
Мезоформа рельефа	Отвальные комплексы Холбольджинского угольного разреза
Микро- и нанорельеф	Плоская вершина отвалов Холбольджинского угольного разреза
Тип и степень увлажнения	Недостаточное; дождевое
Растительность	Полынь горькая, лютик вьющийся, чий блестящий, вейник наземный, клевер красный, мятлик кистевидный, тмин обыкновенный
Фитоценоз	Угнетенная разнотравно-каменистая степь
Фото	 Плоская вершина отвалов Холбольджинского угольного

	разреза (Фото Дегтяревой М.А.)
Примечания	Такырообразная поверхность 30х15 м. Проективное покрытие 20%.

Дата: 26.06.16

Точка № 18

Словесная привязка	Межотвальные понижения Холбольджинского угольного разреза
Координаты	N 51,072270 E106,235500
Абсолютная высота	612 м
Макрорельеф	Юго-восточный борт Гусиноозерской котловины
Мезоформа рельефа	Отвальные комплексы Холбольджинского угольного разреза
Микро- и нанорельеф	Межотвальные понижения Холбольджинского угольного разреза
Тип и степень увлажнения	Недостаточное; грунтовое
Растительность	Полынь горькая, лютик вьющийся, вейник наземный, клевер красный, мятлик кистевидный, ирис мечевидный
Фитоценоз	Угнетенная разнотравно-злаковая степь
Фото	 Межотвальные понижения Холбольджинского угольного разреза (Фото Дегтяревой М.А.)
Примечания	Межотвальные понижения шириной 350-400 м, высота отвальных гряд – 60-70м. Проективное покрытие 60%.

Дата: 26.06.16

Точка № 19

Словесная привязка	Сульфатный солончак к югу от оз. Цайдам (Восточный Цайдам)
Координаты	N 51,063300 E106,221860
Абсолютная высота	552 м
Макрорельеф	Гусиноозерская котловина
Мезоформа рельефа	Южный борт Гусиноозерской котловины
Микро- и нанорельеф	Сульфатный переувлажненный солончак к югу от оз. Цайдам
Тип и степень увлажнения	Достаточное; грунтовое
Растительность	Осока твердоватая, ирис мечевидный, чий блестящий
Фитоценоз	Осоковый засоленный переувлажненный луг

Фото	 Сульфатный переувлажненный солончак к югу от оз. Цайдам (Фото Дегтяревой М.А.)
Примечания	Солончак сильно переувлажнен. Окраска желто-белая с охристым оттенком. Длина солончака – 15 м, а ширина – 100 м. Следы выпаса КРС. Проективное покрытие 85%.

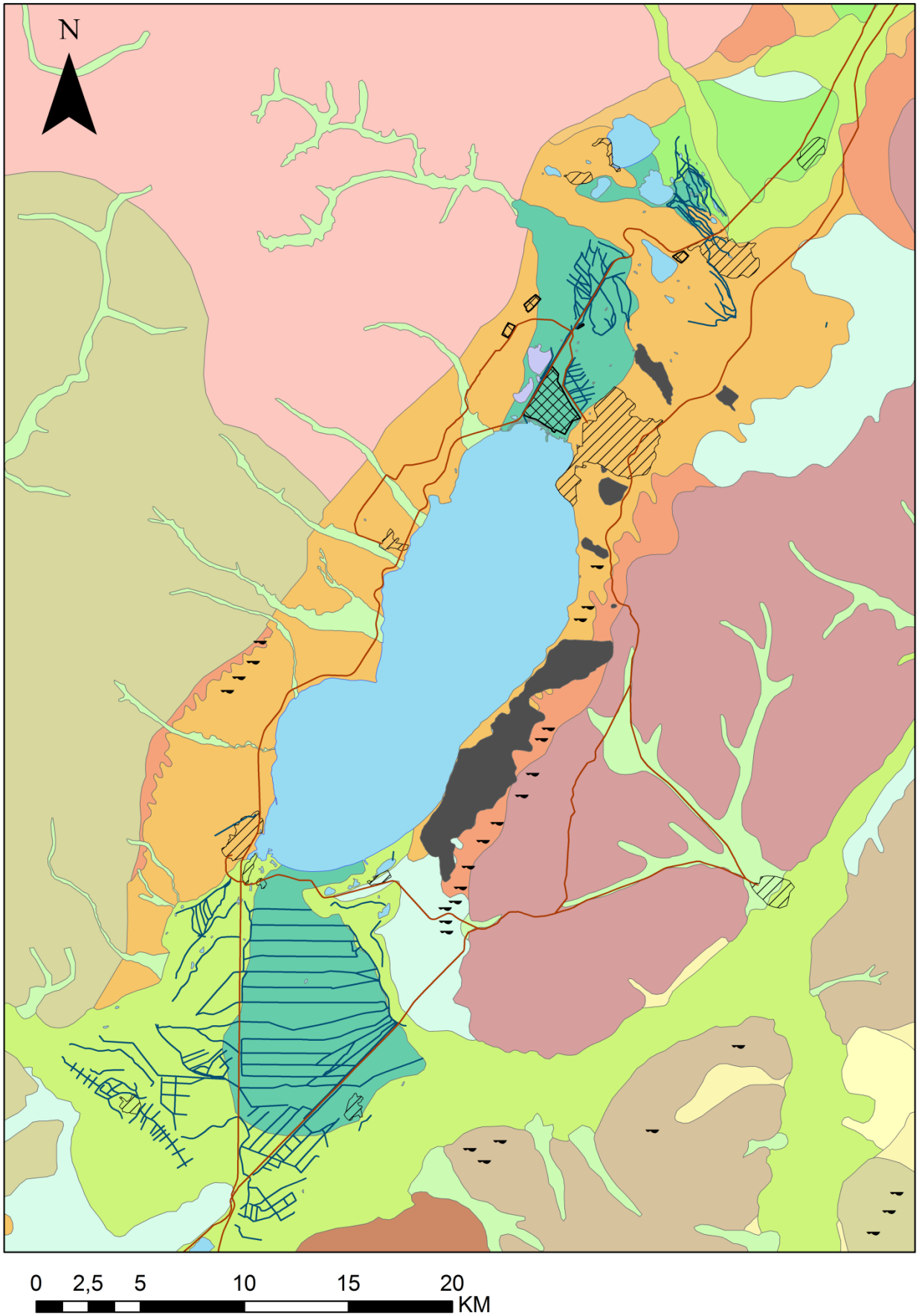
Дата: 26.06.16

Точка № 20

Словесная привязка	Восточная оконечность оз. Средний Цайдам
Координаты	N 51,055990 E106,205700
Абсолютная высота	548 м
Макрорельеф	Гусиноозерская котловина
Мезоформа рельефа	Южный борт Гусиноозерской котловины
Микро- и нанорельеф	Восточная оконечность оз. Средний Цайдам
Тип и степень увлажнения	Достаточное; грунтовое
Растительность	Осока луговая, ирис мечевидный, ромашка лекарственная, пастушья сумка обыкновенная, мятлик кистевидный
Фитоценоз	Разнотравно-осоковый заболоченный луг
Фото	 Восточная оконечность оз. Средний Цайдам (Фото Дегтяревой М.А.)
Примечания	Заболоченный кочковатый осоковый луг. Водная поверхность покрыта желтоватой рясью. Зона стоячей воды. Проективное покрытие 95%.

Дата: 26.06.16

ПРИЛОЖЕНИЕ 2



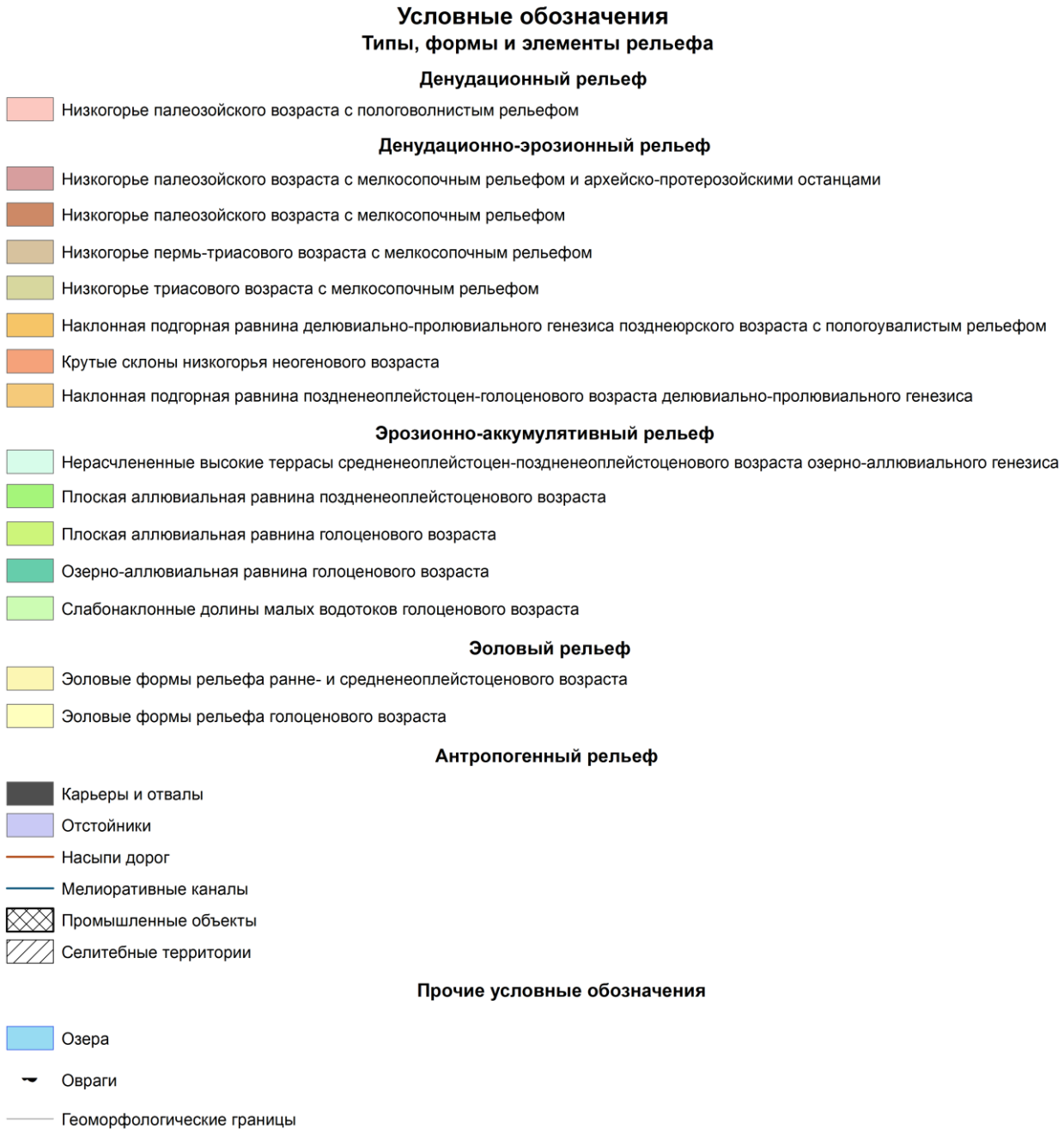


Рисунок 29 – Геоморфологическое строение Гусиноозерской котловины (составлена Пупышевым Ю.С., 2017)

Уважаемый пользователь! Обращаем ваше внимание, что система «Антиплагиат» отвечает на вопрос, является ли тот или иной фрагмент текста заимствованным или нет. Ответ на вопрос, является ли заимствованный фрагмент именно плагиатом, а не законной цитатой, система оставляет на ваше усмотрение.

Отчет о проверке № 1

дата выгрузки: 09.06.2017 07:23:40
пользователь: pupyshev95@mail.ru / ID: 4633906
отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат»
на сайте http://www.antiplagiat.ru

Информация о документе

№ документа: 2
Имя исходного файла: Пупышев Ю.С. Геоморфологическое строение Гусиноозерской котловины.docx
Размер текста: 15771 кБ
Тип документа: Прочее
Символов в тексте: 86969
Слов в тексте: 10456
Число предложений: 574

Информация об отчете

Дата: Отчет от 09.06.2017 07:23:40 - Последний готовый отчет
Комментарии: не указано
Оценка оригинальности: 92.63%
Заимствования: 7.37%
Цитирование: 0%



Оригинальность: 92.63%
Заимствования: 7.37%
Цитирование: 0%

Источники

Доля в тексте	Источник	Ссылка	Дата	Найдено в
3.08%	[1] Гидрография	http://studfiles.ru	29.07.2016	Модуль поиска Интернет
0.55%	[2] Темногумусовый педолитогенез в ландшафтах контакта тайги и степи Западного Забайкалья (2/3)	http://repetitora.com	23.03.2016	Модуль поиска Интернет
0.55%	[3] Флора хребта Цаган-Дабан: состав, структура и рациональное использование : Западное Забайкалье	http://dslib.net	21.04.2016	Модуль поиска Интернет