

Борич
Светлана Эдуардовна
педагог дополнительного образования,
руководитель геологического клуба «Тропа»

Борич Светлана Эдуардовна
МАУ ДО ГДТДиМ «Одаренность и технологии»

**УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА ЕКАТЕРИНБУРГА**

Муниципальное автономное учреждение
дополнительного образования
Городской Дворец творчества детей и молодежи
«ОДАРЕННОСТЬ И ТЕХНОЛОГИИ»

Водная геологическая экспедиция по реке Исеть в зоне сочленения восточного склона Урала и Зауралья

г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 44,
8(343)371-46-01,
gifted_ekb@mail.ru,
svetlana.borich@mail.com

2016 год

Борич Светлана Эдуардовна
МАУ ДО ГДТДиМ «Одаренность и технологии»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Познание реальности путем реального же взаимодействия с ней - незаменимый метод при любой степени продвинутости выводного теоретического знания. Но урбанизация нашей жизни, повышающиеся требования к знаниям и навыкам человека, повышающийся темп жизни оставляют все меньше возможностей современным детям чувствовать свою общность с природой, взаимодействовать с природой и друг с другом. Это противоречие разрешает детско-юношеская исследовательская экспедиция. Она дает широкие возможности для обучения, развития и воспитания детей:

- в практической деятельности наиболее ярко проявляются межпредметные связи, надежнее усваиваются теоретические знания и умения, появляется дополнительная мотивация к изучению школьных предметов;
- посильные, постепенно нарастающие физические нагрузки укрепляют здоровье детей и развивают их эмоционально-волевую сферу;
- необходимость преодолевать трудности климатических и физических условий при выполнении учебной задачи способствует становлению самостоятельной личности, обладающей чувством ответственности, способностью к сотрудничеству с взрослыми и сверстниками; глубже осознаются принципы командной работы;
- экологически чистая местность в сочетании с физическими нагрузками способствует активному оздоровлению организма, дает запас жизненных сил на предстоящий учебный год.

Изучение особенностей геологического строения местности родного края позволяет не только убедиться в уникальности природного богатства Урала, но и воспитывает в детях чувство гражданской идентичности, уважения к малой Родине.

Дидактическая разработка маршрута «Водная геологическая экспедиция по реке Исеть в зоне сочленения восточного склона Урала и Зауралья» реализуется в рамках модуля «Полевые исследования» дополнительной общеобразовательной программы «Геология: Земля и космос, природа и общество» для детей от 10 до 15 лет, рассчитана на детей второго, третьего и четвертого годов обучения, не имеющих противопоказаний по здоровью.

Цель данной разработки: в условиях экспедиции закрепить теоретические знания по истории геологического развития Урала и практические навыки полевых исследований.

Ожидаемые результаты:

Личностные:

- понимание необходимости бережного отношения к природе как индивидуальной и общественной ценности;
- ответственное отношение к своему здоровью, образованию, морально-этическим нормам, кругу общения.
- развитие наблюдательности, способности к систематизации и обобщению;
- направление усилий на достижение социально значимых целей.

Метапредметные:

- познавательные: применение теоретических знаний на практике;
- развитие коммуникативных действий: умение принимать участие в нормировании отношений в группе;
- регулятивные действия: умение включаться в общую для группы работу и не бросать ее до завершения, самоконтроль физической, эмоциональной и интеллектуальной нагрузки.

Предметные:

- владение терминологией (названия минералов, горных пород, ископаемой фауны, наименование инструментов и инвентаря, используемого в экспедиции);
- умение определять в полевых условиях ископаемую фауну и горные породы;
- формирование практических умений и навыков, необходимых в туристском походе (ориентирование на местности, работа с компасом и картой, умение обращаться с геологическими инструментами, поставить палатку, собрать рюкзак, развести костер, приготовить еду и другое)

Формы и методы определения результативности:

Каждый участник экспедиции ведет свою собственную полевую книжку. Правильное ведение полевой документации – очень важная часть исследовательской работы геолога. Оформление полевой книжки должно соответствовать стандарту, текст и рисунки должны давать понимание взаимоотношений пород и геологических процессов, по описанию объекта наблюдений должны быть сделаны выводы.

Каждый участник собирает и оформляет свою геологическую коллекцию. Содержание каменного материала индивидуально и зависит от интересов участника, но обязательно должна быть привязка каждого образца и каталог коллекции.

Оценка практических навыков осуществляется методом педагогического наблюдения по трехбалльной системе по критериям: полевые навыки, сотрудничество, самоконтроль. Содержание критериев приведено в Приложении 4.

Борич Светлана Эдуардовна
МАУ ДО ГДТДиМ «Одаренность и технологии»

ЭКСПЕДИЦИЯ

Цель маршрута: познакомиться со структурно-вещественными комплексами, характеризующими один из ключевых моментов истории геологического развития Урала – переход от расхождения плит к обмелению и коллизии.

Объекты маршрутного обследования:

1. Фронтальная часть лавового потока, вскрытая долиной р. Исеть в районе дер. Бекленищево;
2. Бекленищевский лог;
3. Смолинская пещера;
4. Смолинский Камень (Каменный столб);
5. Тектонические контакты у дер. Ключи;
6. Большой ключ;
7. Щербаковский разлом;
8. Разрез у деревни Кодинка;
9. Скалы «Ниши выветривания» у дер. Брод;
10. Карстовый мост;

Предмет исследования: обнажения вулканогенных, осадочных и терригенных толщ, вскрытые долиной р. Исеть.

Пространственные границы: долина р. Исеть на территории Каменск-Уральского района Свердловской области, 200 км на восток-юго-восток от областного центра (прил.1, 2).

Тектоническая позиция: согласно тектонической схемы Урала масштаба 1:500 000 район работ расположен в пределах Каменского синклинория – крупной структуры III порядка, входящей в состав Алапаевско-Теченского мегасинклинория. Каменская синклиналь простирается в субмеридиональном направлении на 70 км. Ядро синклинали сложено терригенными отложениями среднего карбона, а крылья – карбонатными породами нижнего карбона, которые подстилаются вулканогенно-осадочными толщами девона-карбона (прил. 3). Структура осложнена складками более высоких порядков и тектоническими разломами, благодаря чему карбонатные толщи имеют блоковое распространение.

Временные ограничения: лучшее для полевых исследований время – лето.

Варианты подхода и маршрута:

1. г. Екатеринбург – дер. Бекленищево (заказной автобус) – р. Исеть до дер. Кодинка (катамараны, резиновые лодки) – г. Екатеринбург (заказным автобусом). Продолжительность 5 дней.
2. г. Екатеринбург – дер. Бекленищево (заказным автобусом) – р. Исеть до пос. Мартюш (катамараны или резиновые лодки) – г. Екатеринбург (заказным автобусом). Продолжительность 6 дней.

3. г. Екатеринбург – г. Каменск-Уральский (электоропоездом или рейсовым автобусом) – дер. Бекленищево (рейсовым или заказным автобусом) – р. Исеть до г. Каменск-Уральский (катамараны, резиновые лодки) – городским транспортом до железнодорожной станции – г. Екатеринбург (электоропоездом). Продолжительность 7 дней.

Преимущество трансфера общественным транспортом – меньшая стоимость проезда, преимущества передвижения заказным автобусом: не надо перетаскивать лишний раз довольно большой груз; по дороге к деревни Бекленищево можно сделать остановку в 200 м после с. Покровское и посмотреть жерло палеовулкана, сложенное кварцевыми альбитофирами. В настоящее время оно выглядит как округлое озеро на самой высокой точке окрестностей г. Каменск-Уральский.

Для справки и связи:

Телефон единой диспетчерской службы Каменск-Уральского УГО и ЧС: 8(3439)364725;

ГБУЗ СО «ГССМП г.Каменск-Уральский»: 8(3439)325313.

Контактные телефоны ФГУ «Каменск-Уральский лесхоз» 8(3439)324101, 8(3439)324187.

Описание объектов

Река Исеть, протекая с запада на восток, вскрывает меридионально вытянутые структуры Каменской синклинали, осложненные разломами. Объекты относятся к проявлениям зон островодужной геодинамической обстановки, надвигов активной континентальной окраины, области формирования рифовых и слоистых известняков и перекрывающих их терригенных отложений.

1. *Фронтальная часть лавового потока*, вскрытая долиной р. Исеть в районе дер. Бекленищево, порог Ревун. Представляет собой скалы высотой до 28 метров, вытянутые по берегам р. Исеть на расстояние более 1 км. Сложены андезито-базальтовыми порфиритами, сформировавшимися после извержения Покровского ордовикского стратовулкана центрального типа. Сейчас здесь часто проходят соревнования по скалолазанию и по водному слалому. Долина р. Исеть здесь V-образная, в районе Бекленищевского надвига долина резко расширяется (рис.1), и по берегам обнажаются известняки раннего карбона. В целях безопасности собирать катамараны или лодки надо на поляне ниже порога.



Рис.1. Порог Ревун

2. *Бекленищевский лог* трассирует тектоническую границу. На левом берегу р. Исеть в верховьях лога находится карьер, где в 50-х годах XX века добывали известняк. Добычу прекратили после того, как трактор провалился в карстовую полость. Карьер постепенно превращается в несанкционированную свалку, но во время экспедиции геологического клуба «Тропа» здесь найдены 1 раковина, 20 брюшных и 10 спинных створок брахиопод (рис. 2). Находки принадлежат типу *Brachiopoda*, класс *Articulata*, отряд *Productida,* надсемейство *Productacea*, семейство *Linoproductidae,* род *Gigantoproductu,*тип рода – *Productus giganteus.*



Рис.2. Брахиопода из Бекленищевского лога

3. *Смолинская пещера* находится на правом борту лога, по которому течет ручей Смолинка, правый приток р. Исеть. Устье ручья - в полукилометре вниз от порога Ревун. Для посещения пещеры необходимы фонари и каски. Протяженность пещеры составляет около 500 м. Относится она к карстовым пещерам. Падение известняков в западном направлении. Угол падения пластов около 40^0 (рис 3). Стены и свод пещеры из плотного известняка, дно покрыто глиной. Пещера имеет несколько уровней, максимальная высота сводов составляет 12 метров. (рис 4).



Рис.3. Вход в Смолинскую пещеру

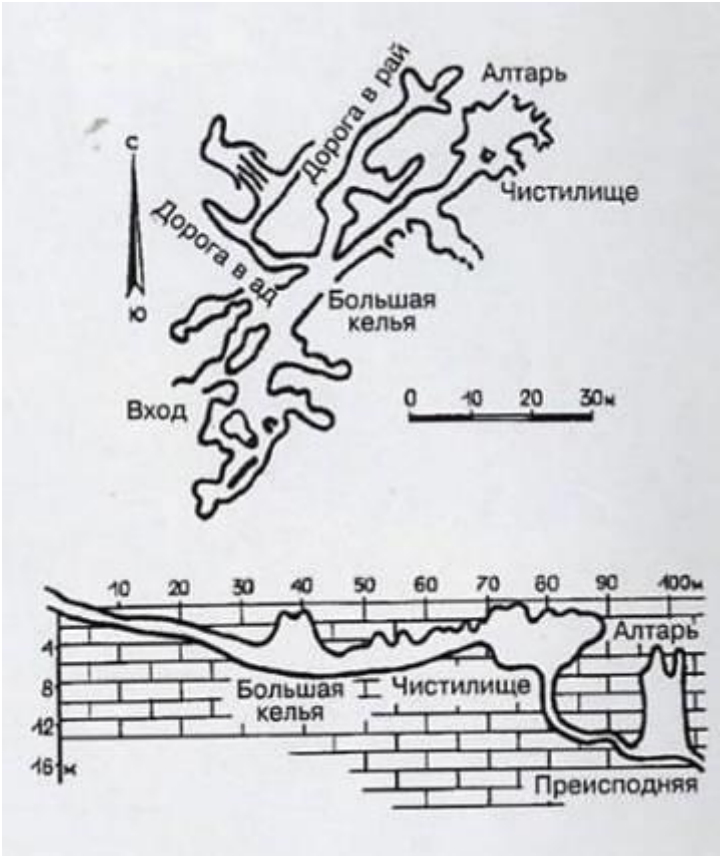


Рис.4. План Смолинской пещеры

4. *Смолинский Камень* входит в число геоморфологических памятников природы, иногда описывается под названием «Каменный столб». Здесь углистую терригенную толщу прорывает дайка лампрофиров (Рис 5).



Рис.5. Смолинский Камень

5. *Тектонические контакты* у дер. Ключи. Скальный выход у уреза воды сложен известняками серыми и тёмно-серыми, мелко- и тонкозернистыми до пелитоморфных, неравномерно доломитизированными, битумизированными, тонко-среднеслоистыми, реже толстослоистыми. Плоскости напластования слабоволнистые. (Рис. 6).



Рис.6. Тектонический контакт у дер. Ключи

6. *Большой ключ* – ручей, приуроченный к контакту известняков и переслаивающихся аргиллитов и алевролитов верхнего девона. Хорошо прослеживается переслаивание последних (рис.7).



Рис. 7. Слоистость аргиллитов и алевролитов

7. *Щербаковский разлом*. Ниже деревни Щербаково наблюдается тектонический контакт с вулканогенной толщей. Зона контакта раздроблена, милонитизирована. Наблюдаются подвижки, изменение угла падения в приразломной зоне (рис. 8). В приразломной зоне в вулканитах возрастает рассланцованность и трещиноватость.



Рис.8. Зона разлома у дер. Щербаково

8. *Разрез у дер. Кодинка*. Наблюдается выход рифовых известняков с фауной (рис. 9), которые сменяются выше по разрезу известняками слоистыми (рис.10) и далее алевролитами (рис 11). В обнажении около моста наблюдается тектонический контакт в девонских известняках (см. схему маршрута, точки наблюдения 8, 9, 10). На западной окраине дер. Кодинка наблюдается переслаивание алевролитов и тонкоплитчатых известняков. Наблюдается складчатость и опрокинутое залегание. Ниже дер. Кодинка, у поверхностного водозабора, в р. Исеть находятся остатки разрушенной дамбы. Весной на катамаранах это место можно пройти, но летом необходимо разгружать и переносить по берегу вещи и плавательные средства.



Рис.9. Известняки у дер. Кодинка



Рис.10. Слои известняков и алевролитов



Рис.11. Обнажение терригенной толщи у моста перед дер. Кодинка

9. *Разрез у деревни Ключики*. В известняках встречаются четырехлучевые кораллы (*Rugoza)* и иглокожие *(Crinoidea)*(рис.12). Известняки в разной степени окремненные, встречаются включения кремня почти белого цвета. На левом берегу р. Исеть обнажаются известняки со слоями, сложенными брахиоподами; мощность слоев от 0,5 до 0,7 метра.



Рис 12. Ругозы и криноидеи.

10. *Скалы «Ниши выветривания»* у дер. Брод – геоморфологический памятник природы областного значения. Проявление физического выветривания крупнозернистых песчаников (рис. 13).



Рис. 13. Ниши выветривания

В 200 м ниже по течению р. Исеть в небольших (до 0,5 м высотой) обнажениях экспедицией клуба «Тропа» обнаружены отпечатки терригенной флоры, предположительно, девонской (рис. 14).



Рис.14. Отпечатки древесной растительности

11. *Карстовые ворота* – карстовый мост в обнажении известняков на правом берегу р. Исеть выше по течению пос. Мартюш. Высота скалы около 20 м (рис.15). Это объект также имеет статус памятника природы областного значения и является одной из «визитных карточек» г. Каменск-Уральского.

Водное путешествие можно закончить в с. Мартюш, а можно пройти мимо красивейшего устья р. Каменки и высадиться у автомобильного моста, соединяющего северную и южную части г. Каменск-Уральский. Далее сказывается подпор плотины Волковского водохранилища, и при

встречном ветре может сносить вверх по течению. Однако ниже плотины Волковского водохранилища, на правом берегу р. Исеть, есть еще один достойный внимания геологический объект: выходы подушечной лавы, следы древнего подводного вулканического извержения.



Рис.15. Карстовые ворота

Любой из перечисленных объектов может стать темой и целью отдельных путешествий в пространстве и во времени. В водном путешествии нет необходимости жёсткого ограничения по весу отбираемых образцов, так как груз можно поместить на плоту, а не на своих плечах.

Рекомендуемый график движения

1 день. Трансфер г. Екатеринбург – дер. Бекленищево. Обустройство палаточного лагеря, сбор катамаранов, обед, полевые работы на точках наблюдения 1, 2 и 3, ужин.

2 день. Ранний подъем, передвижение с остановкой у Смолинского Камня. Знакомство с геологическим объектом. Здесь удобное место для купания и обеда. Не позднее 14 час начать двигаться до дер. Ключи, выполнить там полевое обследование и далее двигаться до устья р. Камышенка.

3 день. Сплав до дер. Щербаково, изучение разреза с воды (место для выхода на берег неудобное). Остановка в устье ручья Большой Ключ, левого притока р. Исеть, изучение переслаивания аргиллитов и алевролитов и тектонического контакта с вулканогенной толщей. Обед. Передвижение до моста выше дер. Кодинка. Остановка на ночь, ужин.

4 день. Дневка. Радиальные выходы на разрез «Кодинка» (точки наблюдения 8, 9, 10).

5 день. Сплав до водозабора в дер. Кодинка. Здесь опасное место: за водозабором находятся остатки дамбы, весной пройти легко, но в межень лучше не рисковать: либо завершение маршрута, сбор катамаранов,

посещение горячего родника «Кодинская термоаномалия» и трансфер в г. Екатеринбург, либо разгрузка катамаранов, обнос по берегу 200м, и дальнейшее путешествие. Обед ниже дер. Ключики, выход на геологический объект, сплав до скал «Ниши выветривания». Рядом со скалами есть родник с водой питьевого качества.

6 день. С утра сплав до скалы «Карстовые ворота», описание проявлений карста. Далее передвижение до подвесного пешеходного моста через р. Исеть в пос. Мартюш. Здесь удобно заканчивать маршрут, т.к. вдоль западной окраины пос. Мартюш есть хорошая грунтовая дорога, по которой может приехать заказной автобус. Далее – трансфер в г. Екатеринбург. Если сплав продолжается, то ночевать лучше выше устья р. Каменка, т.к. ниже устья на левом берегу частные владения, а правый крутой и обрывистый.

7 день. С утра – экскурсия на скалы «Динозавр» и «Чертова рогатка», наблюдение и документация проявлений поверхностного карста (45 воронок на 1 км). После обеда – сплав до автомобильного моста, выход на левый берег, окончание маршрута. Выбираться до остановки «Лыжная база», оттуда проезд до ж/д вокзала. Трансфер г. Каменск-Уральский – г. Екатеринбург.

Оптимальное количество участников – 14 человек (два шестиместных катамарана). В соответствии с этим завхозу экспедиции необходимо подготовить раскладку продуктов.

Продукты для многодневного водного похода можно закупить в г. Екатеринбург.

Приложение 1

Обзорная карта района маршрута

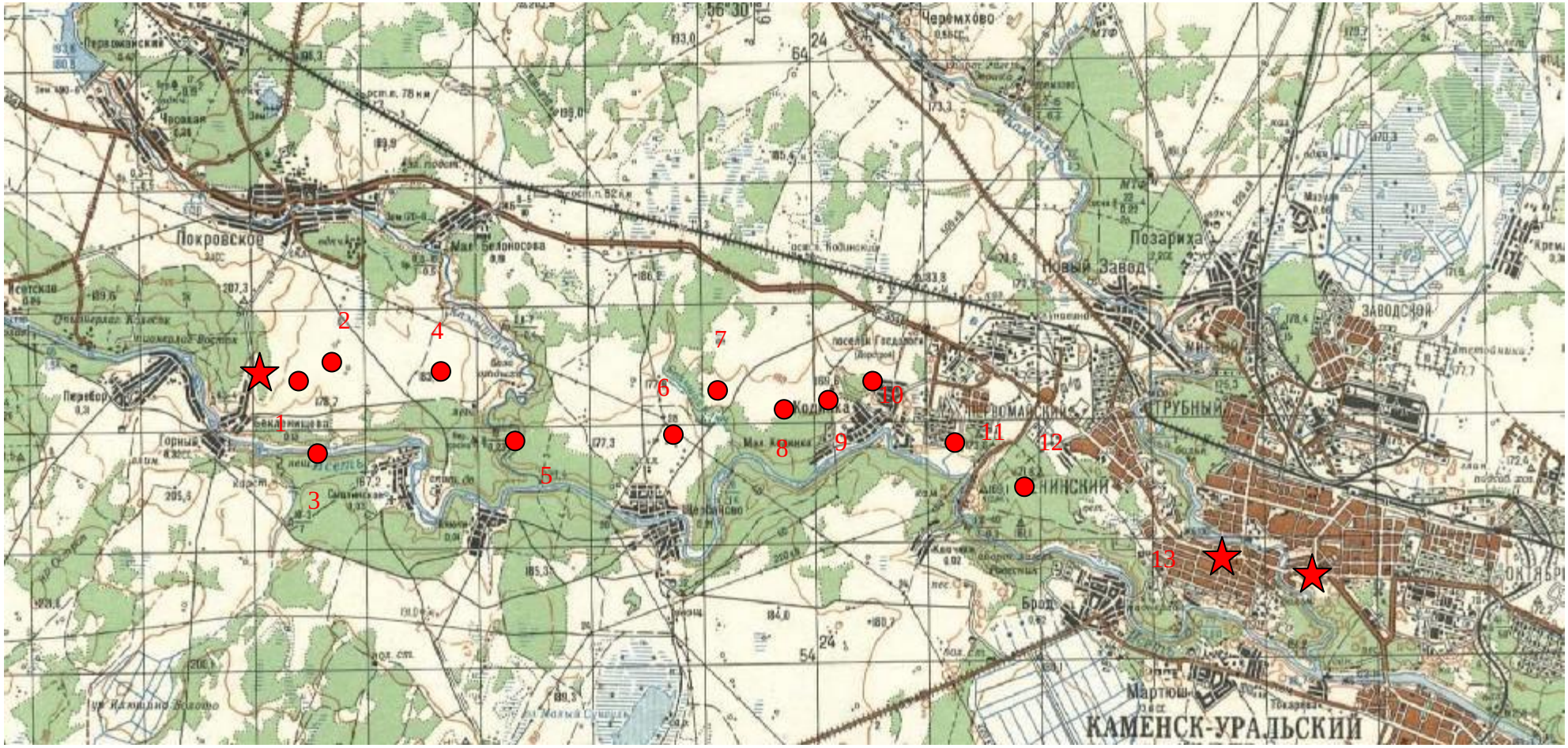


район маршрута

Борич Светлана Эдуардовна
МАУ ДО ГДТДиМ «Одаренность и технологии»

Приложение 2

Схема маршрута



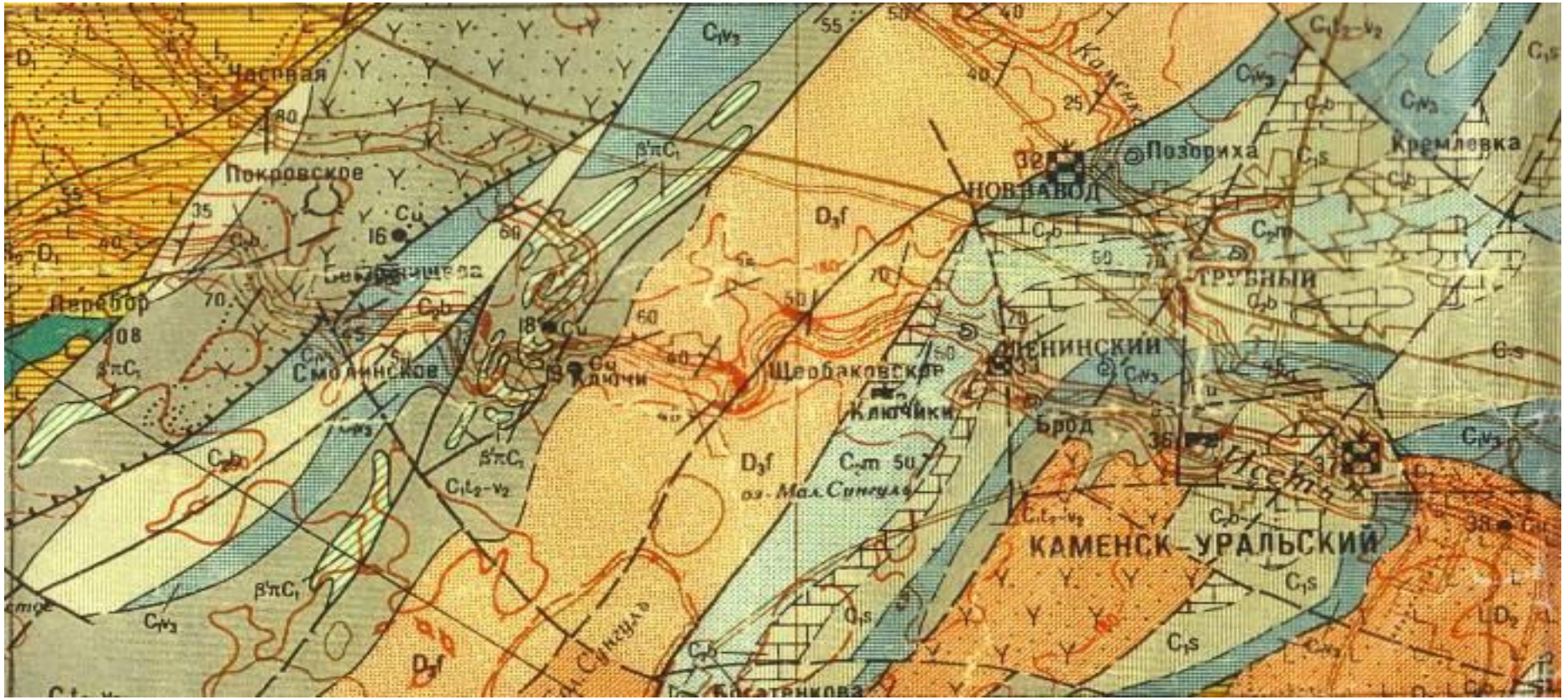
Условные обозначения:

Начало и конец маршрута

Точки наблюдения

Приложение 3

Схематическая геологическая карта района работ
(выкопировка из карты масштаба 1:1000000)



Условные обозначения:

- Отложения карбона
- Известняки
- Эффузивные отложения
- Отложения девона
- Предполагаемые тектонические границы
- Установленные литологические границы
- Смолинская пещера
- Бекленищевский надвиг

Борич Светлана Эдуардовна
МАУ ДО ГДТДиМ «Одаренность и технологии»

Приложение 4

Критерии оценки практических навыков

Уровень эффективности	Полевые навыки			Сотрудничество			Самоконтроль		
	безопасное поведение	**работа с горным компасом**	**первичная полевая документация**	**умение включаться в общую для группы работу**	**умение включаться в общую работу и не бросать ее до завершения**	**умение принимать участие в нормировании отношений в группе**	**самостоятельность подготовки к маршруту**	**навыки самообслуживания в поездках и походах**	**адекватность самооценки знаний и навыков**
1	выполнение правил безопасного поведения при напоминании	привязка точек наблюдения с использованием компаса	выполнение стандартных правил ведения полевой книжки	пассивность при устройстве бивуака и других общих задач	включается в работу, но бросает из-за неудовлетворённости собой или коллективом	позиция наблюдателя при обсуждении и принятии группового решения	контроль сроков сбора в маршрут и содержимого рюкзака остаётся за взрослыми	соблюдение правил личной гигиены	понимание и выполнение задачи, поставленной педагогом
2	знание и выполнение правил поведения в лесу и на водных объектах	верная привязка, определение угла падения и простирания пласта	в тексте и на рисунках выделены главные элементы и особенности объекта	выполнение задач, поставленных педагогом	восприимчивость к новым видам сотрудничества	умение отстаивать своё мнение и слышать мнение другого	собирается бестолково, но самостоятельно	пошаговая самооценка в новых условиях	прогностический самоконтроль и самооценка до начала деятельности
3	овладение умениями, навыками и привычками экологически грамотного и безопасного поведения	верная привязка, определение пространственной ориентировки пласта и системы трещиноватости, анализ их соотношения	самостоятельно сделаны выводы по маршруту	умение видеть несделанную часть работы и выполнять её без внешнего побуждения	готовность к сотрудничеству, осознанный поиск и использование возможности успешного преодоления трудностей	активный поиск общего решения и твёрдость при выполнении выработанных правил	собирается самостоятельно и ответственно	перенос ранее усвоенных способов действия в полевые условия	отношение времени, реально затраченного на планируемую деятельность к запланированному времени 1:1