

Н.В. Трутнева, В.С. Елманова, Д.В. Юсупов,
М.И. Скрипникова, Т.В. Кезина

ОПОЛЗНИ И ИХ ПРОЯВЛЕНИЕ НА ТЕРРИТОРИИ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Изучение оползней и оползневых процессов для Амурской области очень актуально, так как они представляют угрозу для всех видов инженерных сооружений, уносят жизни людей, причиняют ущерб народному хозяйству, приводят в негодность сельскохозяйственные угодья. Во многих случаях оползневые явления чрезвычайно затрудняют эксплуатацию карьеров, автомобильных дорог, железнодорожных линий.

Материал статьи может быть использован в качестве учебно-методического пособия по дисциплине «Геоморфология и четвертичная геология».

Studying of landslips and of the landslipings processes for the Amur region is very actual, as they pose threat for all kinds of engineering constructions, carry away lives of people, cause a damage to a national economy, put out of commission agricultural grounds. In many cases the landslips the phenomena extremely complicate operation of open-cast mines, highways, railroad lines.

Article material can be used as the uchebno-methodical grant on discipline «Geomorphology and Quaternary geology».

Введение

На территории Амурской области встречаются самые разные формы рельефа: обширные низменные равнины и возвышенные плато, средневысотные «старые» по облику горы и районы высоких труднодоступных горных хребтов «молодого» облика. В целом горы и возвышенности занимают более 60% ее площади, что говорит о масштабности площадей, занятых склонами.

Рельеф, близкий современному, начал формироваться в олигоцене и миоцене (27-25 млн. лет назад).

Интенсивность современных экзогенных процессов обуславливается физико-химическим выветриванием, атмосферными осадками и поверхностными текучими водами [11]. Амурская область имеет хорошо развитую гидрографическую сеть (7 крупных рек, длиной более 500 км; 28 – средних и больших, длиной более 200 км; 34539 – малых, длиной до 10 км [8]).

Геоморфология оползней

Оползень – смещение масс горных пород вниз по склону под влиянием силы тяжести [1]. В геологической и геоморфологической литературе это результат сползания горных пород. Данное явление получило название гравитационного переноса, или склоновых процессов. Они обуславливают удаление, перемещение и аккумуляцию отложений, т.е. образование как выработанных (эрозионных), так и аккумулятивных форм рельефа [22].

Для хода склоновых процессов важны структура и текстура перемещаемого материала. Структура определяется размером, формой и характером сортировки зерен и связана с механизмом транспортировки. Хорошая цементация зерен минералов препятствует гравитационному переносу, и тогда текстура может стать фактором, контролирующим процесс

перемещения. Перенос материала могут облегчать ослабленные плоскости – такие как поверхности напластования, разрывы, трещины, отдельность и сланцеватость [2].

Сцепление способно уменьшаться при добавлении веществ, выполняющих роль смазки (талых и дождевых вод или подпора подземных вод водами открытых водоемов, водотоков). Вода обволакивает отдельные частицы пленкой, уменьшает трение между ними. В особых случаях вода может адсорбироваться глинистым веществом, что вызывает его разбухание и образование мощных пластов скользкой грязи, которые облегчают движение. На некоторых склонах добавление воды облегчает гравитационный перенос вследствие увеличения массы материала [2]. Зачастую грунтовые воды по склонам долин и обрывов выходят на поверхность, образуя родники и существенно влияя на течение склоновых процессов.

Земляные массы могут оползать по склонам с едва заметной скоростью (такие смещения называют медленными, или криповыми) или более высокой (метры в сутки, километры в час) [17]. Если скорости невелики, то растущие на склонах деревья постепенно приспосабливаются к нарастающему перекосу поверхности и искривляются. При быстром смещении рост деревьев продолжается в наклонном положении.

В «жизни» оползня выделяют четыре стадии:

подготовка оползня, во время которой уменьшается коэффициент устойчивости склона и нарастает деформация пород предшествующая их разрушению;

основное смещение оползня, во время которого вслед за разрушением пород вдоль поверхности скольжения происходит большая часть оползневого смещения;

вторичные смещения – период, когда в теле оползня смещаются породы, не пришедшие во второй стадии в устойчивое состояние;

устойчивость – горные породы не испытывают деформаций, коэффициент устойчивости склона постоянный или возрастает [28].

Продолжительность первых трех стадий различна. Наиболее длительна первая из них, но иногда и последующие стадии могут протекать десятилетиями.

Оползни следует отличать от обвалов, оплывин, осовов [3]. Обвалы чаще всего образуются вдоль свежих откосов или очень крутых склонов, образованных водной или ледниковой эрозией, абразией или при искусственных выемках [12].

Оплывины – мелкие блоковые оползни, при которых часто сохраняется сплошная дернина. Они развиваются на поверхности достаточно плотных водоупорных пород, причем оплыванием захватывается толщина породы на 0,3 – 1,5 м [4].

Осовы – оползневые поверхности смещения в рыхлых горных породах, похожие на неглубокие округлые вмятины с нарушенным растительным покровом [8]. Чаще всего осовы развиваются в теле стабилизировавшихся или действующих осыпей.

Оползни, вызванные изменением природных условий, как правило, не начинаются внезапно. Первоначальным признаком оползневых подвижек служит появление трещин на поверхности склона, разрывов растительного покрова, дорог и береговых укреплений, смещение деревьев. Максимальная скорость (десятки км/ч) движения оползня отмечается в начальный период, но с течением времени она постепенно замедляется [3].

Строение оползня

В строении оползня различают поверхность скольжения, оползневое тело, тыловой шов, подошву [16].

Чаще оползни имеют очень сложное строение и представляют собой серию блоков, сползающих вниз по плоскостям скольжения с запрокидыванием слоев смещенных горных пород в сторону коренного несмещенного склона (рис. 1).

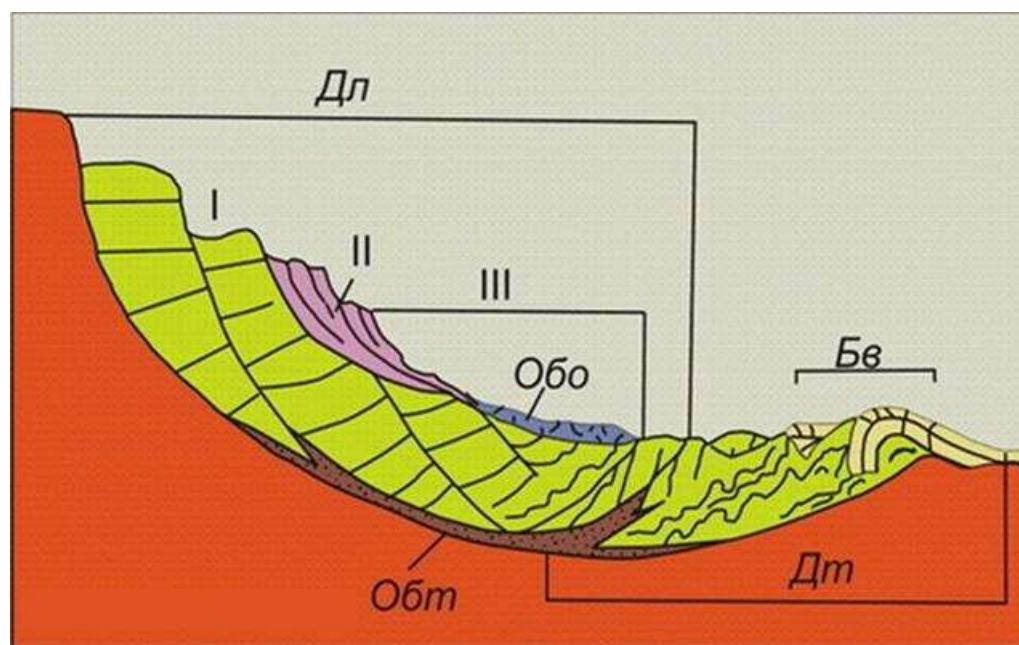


Рис. 1. Схема сложного оползня (по Короновскому и Ясаманову, 2005 [15]):

Дл – деляпсивная часть оползня; Дт – детрузивная часть оползня; Бв – бугор выпирания; Обт – оползневые брекчии трения; Обо – отложенные оползневые брекчии оползня поточного типа; I – крупноблочные оползни первой стадии; II – малые блоковые оползни второй стадии; III – поточный оползень третьей стадии.

Оползни, соскальзывающие под влиянием силы тяжести, называют деляпсивными (от лат. деляпсус – падение, скольжение). Нижняя часть такого оползня представлена сместившимися породами, значительно раздробленными, перемятыми в результате напора расположенных выше движущихся блоков. Эта часть оползня называется детрузивной (от лат. детрузио – сталкивание). В нижней части оползневого тела под давлением оползневых масс на прилежащие части речных долин возникают бугры пучения [15].

Оползневые процессы протекают под влиянием многих факторов, к числу которых относятся: значительная крутизна склонов и образование трещин бортового отпора; подмыв берега рекой (пример – Москвитинский оползень и оползни по берегам крупных рек области); большое количество выпадающих атмосферных осадков и увеличение степени обводненности пород склона как поверхностными, так и подземными водами; влияние подземных вод (суффозия и гидродинамическое давление); падение горных пород в сторону реки или моря, особенно при наличии глин; антропогенное воздействие на склоны [14, 17, 21] и сейсмические явления [18].

В научной и специальной литературе используется ряд классификаций оползней, разработанных по отдельным признакам: по влажности, по скорости движения, по объему смещаемых пород, по категориям (древние и современные) и т.д. Самостоятельную группу

составляют оползни искусственных земляных сооружений – карьеров, железнодорожных насыпей, терриконов и отвалов горных пород.

Специальные классификации оползней применяются при геологической съемке, расчете устойчивости склонов, прогнозе оползней и разработке противооползневых мероприятий, выявлении закономерностей развития оползней [20, 23].

Оползневые районы Амурской области

Большинство оползней, регистрируемых на территории Амурской области в настоящее время, относится к недействующим. Это подтверждается значительной задернованностью, залесенностью нижних и средних частей склонов и надоползневых откосов, частым отсутствием тыловых западин и сглаженностью оползневых форм. Все зарегистрированные оползни современные, так как развиваются они на склонах, опирающихся на пойму или непосредственно подмываются рекой (рис. 2).

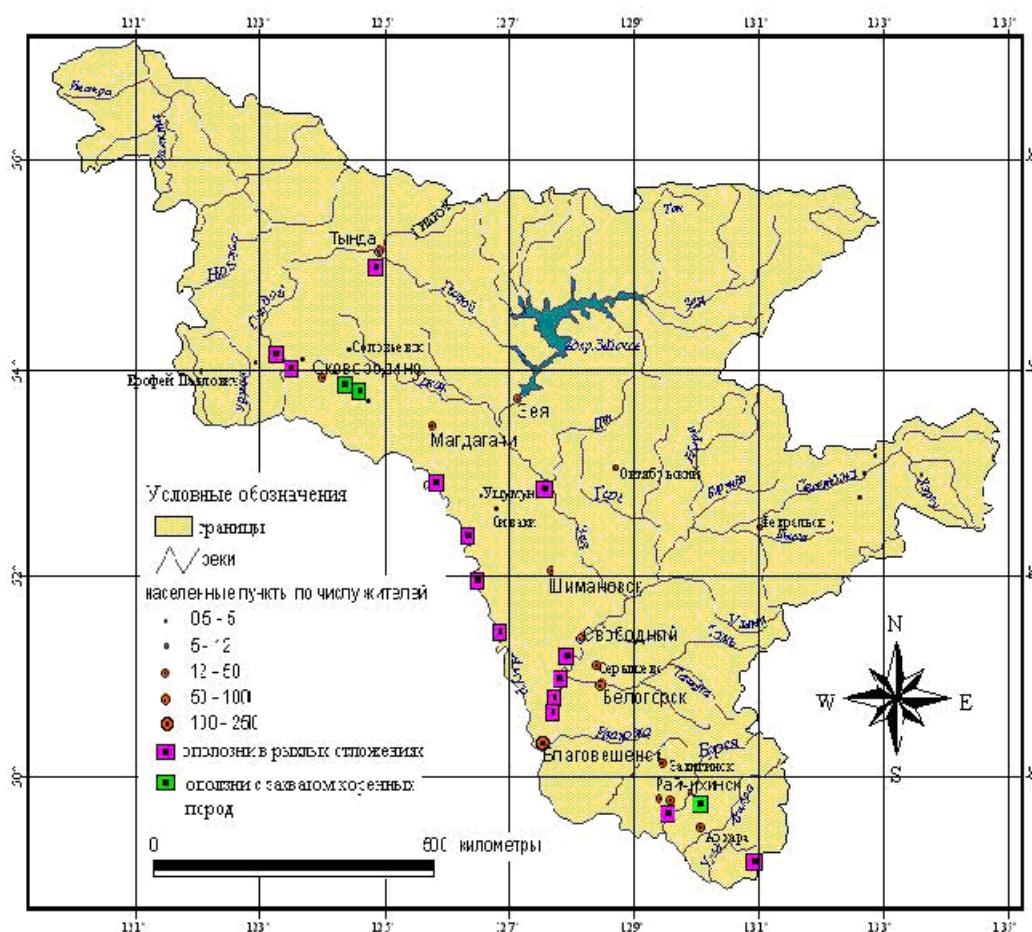


Рис. 2. Карта-схема районов проявления оползневых процессов на территории Амурской области (по материалам Трутневой, 1998 [24]).

По результатам работ предшественников, а также изучения фондового материала и отдельных аэрофотоснимков следы оползневых процессов прослеживаются по всем крупным рекам Амурской области. Более четко они выражены по правобережью Зеи – от г. Свободного до г. Благовещенска.

Здесь участки высокого правого берега оконтурены грядами двух, трех древних оползней. Они прерываются, располагаясь кулисообразно, смещаются в ту или иную сторону, сходятся, образуя узлы сплетений, расходятся под острым углом. Между ними располагаются понижения,

почти замкнутые, часто заполненные водой. Размеры их различны, некоторые достигают 50-70 м относительной высоты, 1,5-2 км длины. В целом грядово-котловинная полоса достигает 1,5 км ширины [10].

В одних случаях формы гряд мягко очерченные, днища межгрядовых понижений покрыты мощными намывными делювиальными отложениями, в других формы гряд смягчены, а днища межгрядовых понижений заболочены (урочище озера Песчаное, турбаза «Мухинка»), в третьих формы гряд резко выражены, сводовая часть гребенчатая (район с. Москвитино).

Отмеченные различия связаны в первую очередь с давностью происходящих процессов или возрастом оползня. Большие размеры грядово-котловинной полосы могут вызвать сомнение в ее оползневом происхождении. Однако, как описывает В. Н. Гридасов [10], сомнение рассеивает случай, произошедший 25 июня 1956 г. в 300 м южнее школы в районе Мухинского санатория. После продолжительных многодневных дождей от высокого коренного берега отделилась огромная песчаная глыба. Она скользнула вниз и в несколько секунд, разрушаясь с мощным шумом и ощутимыми сотрясениями, образуя впереди себя грязевый поток, продвинулась на 125 м в сторону уреза воды. Она образовала запруды для протекавшего ключа, уничтожила на своем пути всю древесную поросль. При этом образовалось новое обнажение коренного берега в 25 м высотой и в 50 м по простиранию. У его основания быстро накопилась вода, подпертая оползнем в виде гряды. В образовавшемся озерке были погребены дубки и осины до 3 м высотой. Первичная поверхность вновь образовавшейся гряды – задернованная, с соснами и другими древесными растениями, находившимися до того на склоне коренного берега – все это оказалось наклоненным в его сторону. Впереди вновь образовавшейся оползневой гряды получилась грядово-волнистая поверхность остановившейся грязево-оползневой массы [10].

Правобережье р. Зеи сложено хорошо сортированными речными песками сазанковской и белогорской свит, подмываемыми по водоупору, имеющему общий наклон к востоку. Крупнозернистые пески под действием грунтовых вод выносятся в пойму реки. Постепенно этот процесс приводит к ослаблению сил сцепления частиц породы и смещению их по наклонным водоупорам (под действием гравитации) в сторону поймы. Оползающие породы во время паводков и половодий сносились вниз по течению реки (рис. 3).

Предположительно, деформация склонов надпойменных террас и их оползание произошло около 6-7 тыс. лет назад. Оползневые процессы привели к смещению пород на 45-50 м (в абсолютных высотах) вдоль северо-западных границ и около 80-90 м – вдоль юго-восточных. Оползневая деформация послужила причиной образования линейно-вытянутых, ориентированных вдоль речной долины достаточно крутых гряд, юго-восточные склоны которых имеют крутизну до 36-40°, а северо-западные – 10-25° [25].

Своеобразие рельефа проявляется в системе трех параллельно ориентированных вдоль всего урочища холмов и расположенных между ними котловин, расширяющихся к северо-востоку. Озерно-болотный комплекс урочища сформирован озером Песчаным и двумя болотами, вытянутыми линейно, а также выходом грунтовых вод вдоль всей юго-восточной границы, с довольно мощным выходом на северной границе урочища [26].

Абсолютные высоты в пределах урочища составляют от 222,5 м на юго-западе до 169,4 м – на северо-востоке. Разница высот позволяет сделать вывод, что территория урочища в процессе суффозии осела и сползла в сторону поймы Зеи более чем на 59,7 м [27]. В настоящее время процессы оползания несколько ослаблены. Зарегулирование стока Зеи привело к тому, что характер движения грунтовых вод стал более равномерным. Просадка почво-грунтов при эксплуатации автодороги привела к смещению направленности грунтового стока и его ослаблению. Этому способствовала также активная антропогенная деятельность в районе оздоровительной базы «Снежинка» и садового товарищества «Родничок».



Рис. 3. Гряды древнего оползня в урочище озеро Песчаное (фото М.И. Скрипниковой).

Наиболее значительные изменения произошли в озерно-болотном комплексе урочища. По данным исследований 1993 г. площадь зеркала озера «Песчаное» составляла 850 м^2 , максимальная глубина – 5,8 м, а средняя – 2,5 м. Объем воды в озере был равен приблизительно 2125 м^3 . В 1996 г. гидрогеологические исследования дали следующие результаты: максимальная глубина – 5,7 м, средняя – 2,5 м. А вот объем воды в озере несколько уменьшился и составил 2100 м^3 . За прошедший период отмечено общее иссушение северо-восточной и западной окраин озера [27].

Мощность осадков озера различна. Их изучение с помощью бура Геллера показало, что наибольшие мощности отмечаются в северной оконечности озера и составляют около 5-7 м. Результаты радиоуглеродного датирования донных осадков озера, выполненные в лаборатории Академии чрезвычайных ситуаций Украины, показали, что их абсолютный возраст составляет 3770 ± 130 лет. Эта дата относится к суббореальному периоду голоцена и может рассматриваться как время образования озера и приблизительная дата схода оползня.

Абсолютный возраст осадков с глубины 3 м показал дату в 1630 ± 90 лет. Эта датировка соответствует субатлантическому периоду голоцена. Значительное содержание сапропеля, а затем и торфа указывает на интенсивное заболачивание озера.

Интенсивное воздействие на природные комплексы урочища происходит в результате бесконтрольного перемещения по территории большого количества отдыхающих. Приезжающие к озеру автомобили сильно разрушают почвенный покров, приводят к деградации растительного покрова, образованию выбоин и интенсификации процессов делювиального сноса.

Смещение оползневого тела Москвитинского оползня произошло в 1987 г. на эрозионно-денудационной поверхности в 24-26 км от г. Свободного, по трассе Свободный – Благовещенск. От с. Малая Сазанка и до с. Москвитино проходит узкая полоса с довольно значительным распространением оползней, приуроченных к правому борту долины реки Зеи (рис. 4).



Рис. 4. Москвитинский оползень (фото В.С. Елмановой).

Москвитинский оползень – это асеквентный оползень, приуроченный к правому борту долины Зеи [9]. Разрез отложений в зоне оползня представлен серыми разномерными каолинизированными песками позднемиоценовой сазанковской свиты. По своему механизму оползень относится к оползням выдавливания (детрузивным). На механизм его возникновения косвенно указывают блоковое строение и фронтальные очертания в плане (протяженность – 3 км, ширина – 0,3-0,45 км).

Высота оползневого тела на наблюдаемом фрагменте оползня – 50-70 м.

Стенка отрыва оползня близка к вертикальной, высота ее по фронту изменяется от 3 до 7 м. Оползневое тело в пределах участка состоит из слабо запрокинутых блоков, образующих вытянутые внутренние уступы, ориентированные вдоль фронта оползня. Протяженность оползневых блоков – от 0,25 до 0,47 км, максимальная ширина колеблется от 0,02 до 0,04 км. Поверхность оползня покрыта смешанным лесом из дуба, сосны, осины, березы. На поверхностях нижних блоков появляется кустарниковый подлесок. Направление роста деревьев преимущественно вертикальное, за исключением наклоненных деревьев в нижней части оползня.

Причиной развития оползневых процессов является наличие глинистого слоя в основании склона, по кровле которого происходит разгрузка грунтовых вод, сопровождаемая суффозией [13]. Немаловажную роль играет и боковая речная эрозия, приводящая к увеличению крутизны склона и, как следствие, к возникновению очага напряжений, величины которых превышают предел прочности подстилающих пород.

Наблюдение за Москвитинским оползнем осуществлялось с 1995 г. по 1999 г. путем визуального и инструментального обследования поверхности оползня и прилегающих частей склона. При визуальном обследовании участка не обнаружено вновь образованных форм оползневых деформаций. Имеющаяся информация о внутригодовом режиме активности процесса по степени активности позволяет отнести наблюдаемый оползень к замершему виду [24]. Средняя величина смещения оползневых блоков составила около 13 см за год [13]. Наблюдательная сеть за оползнем состояла из 42 металлических марок, двух реперов и двух трещиномеров, расположенных на 7 профилях (рис. 5).

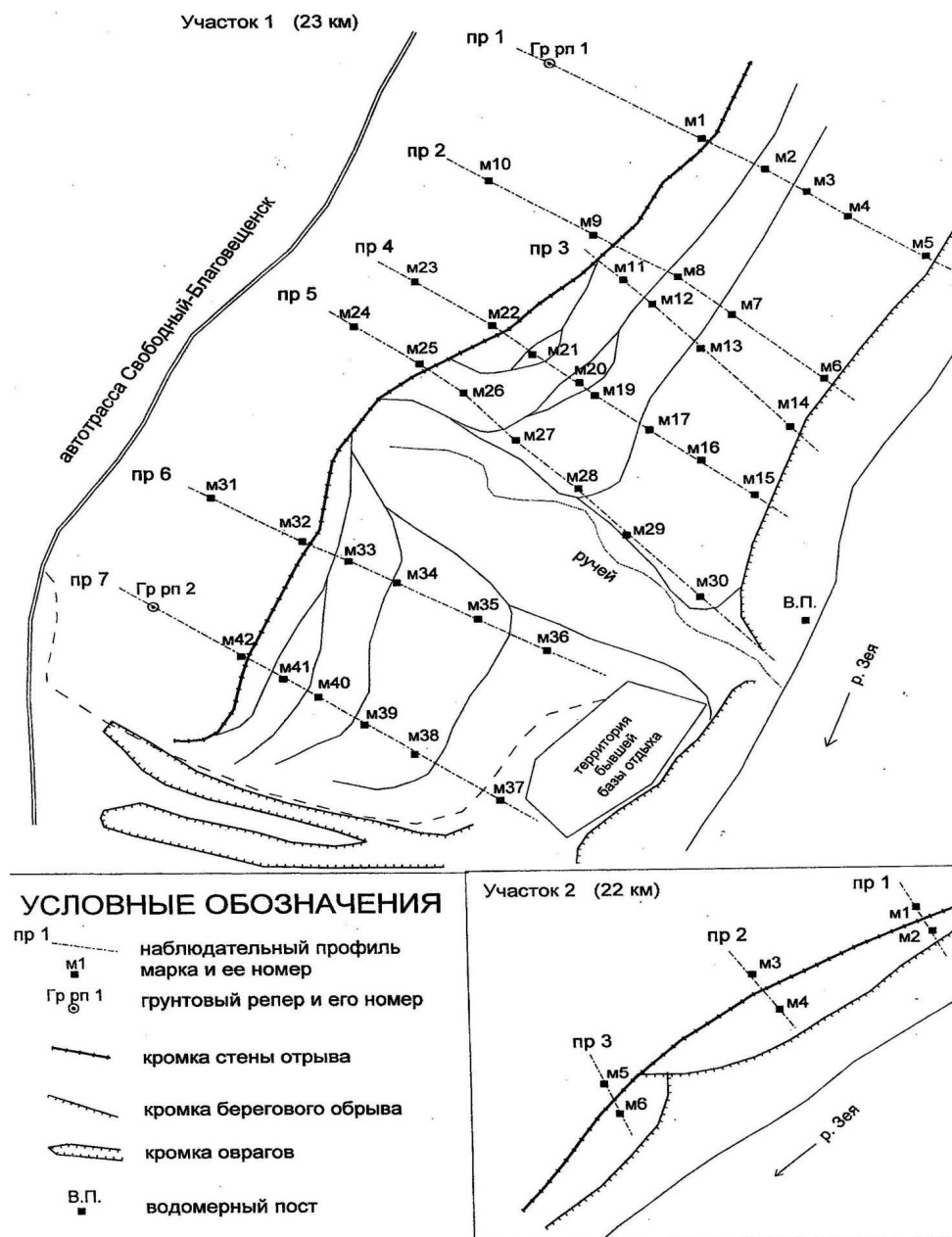


Рис. 5. Схема расположения наблюдательной сети на участке «Малая Сазанка» (по материалам Трутневой, 1998 [24]).

Основные показатели активности оползневого процесса – это величина смещения оползня и отдельных его блоков, определяемая путем сопоставления результатов повторных теодолитных ходов по маркам и неподвижным реперам.

В июне 1998 г. на оползне были оборудованы два трещиномера в виде металлических марок, расположенных по обе стороны трещин отрыва (на четвертом профиле верхнего блока). Замеры по трещиномерам производились металлической лентой один раз в месяц в течение всего периода наблюдений.

Результаты замеров показывают, что верхний блок за два года сместился на 4 см, причем всё смещение приходится на последний год наблюдений. Малый подблок за этот же период сместился на 14 см, и смещение равномерно распределено по годам наблюдения. Это свидетельствует о наличии постоянных перемещений мелких подблоков по телу оползня под действием поверхностного стока.

Пешие маршруты до с. Малая Сазанка выявили различные мелкие формы проявления оползневых процессов. Приблизительно в 1,5 км ниже по течению от села выявлена система блоков, разбитых трещинами отрыва. Высота стенки с одного края – 2 м, а к другому краю система блоков плавно уменьшается и переходит в трещину отрыва. Общая протяженность системы – около 150 м, ширина – до 15 м. Блок нависает над руслом.

Образования новых форм оползневых деформаций при визуальном обследовании на территории участка не обнаружено, что позволяет относить Москвитинский оползень к замершему типу [5, 6].

В 2000-2003 гг. под наблюдением находились два стационарных участка оползня. В 22 км от г. Свободного по трассе Свободный – Благовещенск наблюдался висящий над рекой блок, отделенный от материнского массива дугообразной трещиной, по которой ранее произошло смещение. Максимальная амплитуда смещения – около 2 м. Высота блока над рекой – 60-70 м, длина его – 150 м, максимальная ширина – 15 м. На блоке была разбита наблюдательная сеть из 6 марок, расположенных на трех профилях (по две марки на каждом). Каждый профиль начинался на материнском массиве и кончался на смещенном блоке. Наблюдения заключались в ежемесячном контроле расстояния между марками [6].

Результаты показывают, что за время наблюдений никаких смещений на блоках оползня не зафиксировано. Это соответствует общей теории развития оползней выдавливания, согласно которой в подготовительный период подвижки на теле оползня либо не наблюдаются, либо они малоамплитудны и крайне нерегулярны в своих проявлениях.

Проведившиеся по профилям маршруты новых форм оползневых деформаций не выявили. Никаких изменений оползневой обстановки не зафиксировано.

Заключение

Результаты изучения оползневых процессов на территории Амурской области позволяют сделать следующие выводы:

оползни правобережной части р. Зеи могут быть классифицированы как оползни выдавливания;

для прогнозирования активности оползневых процессов важно положение фарватера реки Зеи. Именно приближение фарватера к высокому правому берегу нарушает равновесие системы напряжений в горных породах и вызывает сход оползней;

при дальнейших исследованиях наблюдения за перемещением фарватера должны стать основными.

Большую часть оползней можно предотвратить, если своевременно принять меры в начальной стадии их развития. Особенно важное значение имеют контролирование и прогнозирование оползневых процессов [20]. Они необходимы для обеспечения: 1 – расположения объектов в безопасных местах; 2 – своевременного предупреждения возникновения новых

оползней; 3 – предотвращения опасного объема и скорости смещения уже существующих оползней; 4 – выявления необходимости борьбы с оползнями; 5 – возможности эксплуатации объектов без укрепления склона.

Для предотвращения возникновения оползней требуется контроль за состоянием склонов и соблюдение охранно-противооползневых режимов, а также комплекс противооползневых мероприятий с учетом гидрогеологических условий и характеристики оползневого участка. Необходимые для этого данные наносят на крупномасштабные карты. На них должны быть указаны: устойчивость склонов; возможность производства земляных работ; гидрогеологические условия района; возвышенности и косогоры; места расположения стоков, дренажных бассейнов, затопляемых участков; распределение подземных вод. На эти же карты наносят места прошлых оползней и районы возможного оползания. К карте прилагают пояснительную записку с подробным описанием оползневого района (участка).

На наиболее ответственных участках оборудуются створы глубинных реперов и ведут за ними наблюдение. В качестве реперов чаще всего используют буровые штанги длиной 2 – 2,5 м. В районах глубокого промерзания оползневого грунта штанги-реперы устанавливают на глубину до 3 м и заливают раствором цемента. Особенно тщательно наблюдают за реперами в осенне-весенний период года, когда, как правило, выпадает большое количество осадков, являющихся одной из основных причин возникновения оползней. Данные о колебаниях уровней подземных вод и их влиянии на устойчивость склонов, а также конкретные сведения об оползневых смещениях оползневые станции представляют ежегодно в виде краткого отчета в управление инженерной защиты города и штаб ГО города [19].

Противооползневые мероприятия по своему характеру разделяются на две группы – пассивные и активные.

К пассивным относятся охранно-ограничительные мероприятия:

- 1 – запрещение подрезки оползневых склонов и устройства на них всякого рода выемок;
- 2 – недопущение различного рода подсыпок как на склонах, так и над ними в пределах угрожающей полосы;
- 3 – запрещение строительства на склонах и на указанной полосе сооружений, прудов, водоемов, объектов с большим водопотреблением без конструктивных мер, полностью исключающих утечку воды в грунт;
- 4 – запрещение взрывов и горных работ вблизи оползневых участков;
- 5 – ограничение скорости движения железнодорожных поездов в зоне, примыкающей к оползневому участку;
- 6 – запрещение устройства водонепроницаемых пластырей в зоне разгрузки грунтовых вод;
- 7 – охрана древесно-кустарниковой и травянистой растительности;
- 8 – запрещение неконтролируемого полива земельных участков, а иногда и их распашки;
- 9 – запрещение устройства водопроводных колонок и постоянного водопровода без канализации;
- 10 – недопущение сброса на оползневые склоны ливневых, талых, сточных и других вод;
- 11 – залесение оползневых территорий.

К активным относятся противооползневые мероприятия, проведение которых требует устройства различного рода инженерных сооружений [18, 19]:

- 1 – подпорные конструкции (контрфорсы) для предотвращения оползневых процессов;
- 2 – подпорные стенки на сравнительно небольших оползнях, а также на склонах при нарушении их устойчивости в результате подрезки и подмывок;

3 – контрбанкеты у подошвы действующего или потенциального оползня, которые своим весом препятствуют смещению земляных масс;

4 – свайные ряды для укрепления оползневых склонов в период временной стабилизации оползней, имеющих относительно малую (до 4 м) мощность смещенного тела (бетонные, железобетонные и стальные сваи располагают в шахматном порядке в несмещаемой породе, как правило, на глубину 2 м);

5 – сплошные свайные или шпунтовые ряды (тонкие стенки). Они устанавливаются реже других удерживающих сооружений вследствие их высокой стоимости.

-
1. Алексеев, И.А. Геоморфология: учеб. пособие. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2008. – 180 с.
 2. Аллисон, А. Геология: пер. с англ. / А. Аллисон, Д. Палмер. – М.: Мир, 1984. – 568 с.
 3. Баринов, А. В. Чрезвычайные ситуации природного характера и защита от них: учеб. пособие для студ. вузов. – М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003. – 496 с.
 4. Бобок, С.А. Чрезвычайные ситуации: защита населения и территорий: учеб. пособие для вузов по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» / С. А. Бобок, В. И. Юртушкин. – М.: ГНОМ, 2007. – 286 с.
 5. Воскресенский, С.С. Динамическая геоморфология формирования склонов. – М.: Изд-во МГУ, 1971. – 347 с.
 6. Гвоздовский, С.Н. Информационный отчет по ведению мониторинга экзогенных геологических процессов на территории Амурской области: отчет о НИР. Объект «Экзогенный-98». – Чита: Читинский ГТУ, 2000. – 241 с.
 7. Гвоздовский, С.Н. Информационный отчет по мониторингу экзогенных геологических процессов на территории Амурской области. Объект «Экзогенный-2000». Протокол НТС «Амурнедра» № 773 от 26.12.05. – Свободный: ФГУГП «Амургеология», 2005. – 126 с.
 8. География Амурской области: учеб. пособие для учащихся 8-9 классов общеобразовательных учреждений / под ред. Н.Г. Павлюк. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Благовещенск: Изд-во ОАО «ПКИ Зея», 2005. – 288 с.
 9. Геоморфология Амуро-Зейской равнины и низкогорья Малого Хингана / под ред. С.С. Воскресенского. – М.: Изд-во МГУ, 1973. – 102 с.
 10. Гридасов, В.Н. Грядово-котловинный рельеф правобережья нижней Зеи // Записки Амурского областного музея краеведения. – Благовещенск: Амурское отд. Хабаровского кн. изд-ва, 1970. – Т. 6. – Вып. 1. – 112 с.
 11. Добровольский, В.В. Геология: учебник для вузов. – М.: гуманитар. изд. центр «ВЛАДОС», 2001. – 320 с.
 12. Ершов, В. В. Основы геологии: учебник для не геол. спец. вузов / В.В. Ершов, А.А. Новиков. – М.: Недра, 1986. – 310 с.
 13. Информационный отчет по организации и ведению мониторинга экзогенных геологических процессов в Амурской области. Объект «Экзогенный-95» / Н.В. Трутнева [и др.] – Свободный: Режимн. партия «АмурГПП», 1996. – 82 с.
 14. Карлович, И. А. Геология: учеб. пособие для вузов по естественно-географ. специальностям. – М.: Акад. Проект; Трикта, 2005. – 702 с.
 15. Короновский, Н.В. Геология: учебник для эколог. специальностей вузов / Н.В. Короновский, Н.А. Ясаманов. – Изд. 2-е, стер. – М.: Академия, 2005. – 448 с.
 16. Короновский, Н.В. Основы геологии: учебник для географ. спец. вузов / Н.В. Короновский, А. Ф. Якушова. – М.: Высш. школа, 1991. – 416 с.
 17. Кукал, З. Природные катастрофы: пер. с чешск. – М.: Знание, 1985. – 240 с.
 18. Маслов, Н.Н. Оползни и оползневые явления. Инженерная геология / Н. Н. Маслов, М. Ф. Котов. – М., 1971. – 405 с.
 19. Методы долговременных региональных прогнозов экзогенных геологических процессов / под ред. А.И. Шеко. – ВСЕГИНГЕО. – М.: Недра, 1984. – 167 с.
 20. Оползни: изучение, прогноз и противооползневые мероприятия: библиографич. указ. / сост. К.А. Блажевич. – Одесса: Гос. науч. б-ка, 1987. – 40 с.
 21. Охрана природы Амурской области / под ред. Н.К. Шульмана. – Амурское отд. Хабаровского кн. изд-ва, 1989. – 144 с.
 22. Савцова, Т.М. Общее землеведение: учеб. пособие для студентов высш. пед. учеб. заведений. – Изд. 2-е, испр. – М.: Академия, 2005. – 416 с.
 23. Справочник по инженерной геологии / под ред. М.В. Чуринова. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Недра, 1974. – 408 с.

24. Трутнева, Н.В. Отчет по ведению мониторинга экзогенных геологических процессов на территории Амурской области. Объект «Экзогенный – 97», гр. № 47-97-35. Прот. НТС № 296 от 30.12.98. – Свободный: «Амургеология», 1998. – 189 с.
25. Филатов, А.Г. Геоморфологическая характеристика урочища озера Песчаного // География Амурской области на рубеже веков: проблемы и перспективы. Тезисы докладов областной научно-практ. конф. – Благовещенск: БГПУ, 1998. – 112 с.
26. Филатов, А.Г., Онищук, В.С., Алексеев И.А. Особенности природных систем грядово-оползневой рельефа юга Амуро-Зейской равнины // Ученые записки БГПУ. – Т. 19. – Вып. 1. География. – Благовещенск: БГПУ, 2001. – 143 с.
27. Филатов, А.Г. О современном состоянии природных комплексов урочища озера Песчаного // Тезисы докладов итоговой научно-практ. конф. преподавателей и студентов: В 2 ч. – Ч. 2. – Благовещенск: БГПУ, 1998. – 134 с.
28. Формирование оползней, селей и лавин. Инженерная защита территорий / под ред. Г.С. Золотарева. – М.: Изд-во МГУ, 1987. – 180 с.