

ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ОПОЛЗНЕВЫХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

**В.И. Петина,
Н.И. Гайворонская,
Л.И. Белоусова**

*Белгородский
государственный
университет*

*Россия, 308015, г. Белгород,
ул. Победы, 85*

e-mail: Petina@bsu.edu.ru

В статье на основе многолетних полевых исследований авторами приведена классификация оползней Белгородской области, дана характеристика факторам, обуславливающих их развитие и распространение и показано влияние оползней на условия проживания и хозяйственную деятельность населения области.

Ключевые слова: оползень, оползневое тело, типы оползней, факторы развития и распространения оползней, современные и древние оползни.

Одним из факторов, определяющим эколого-геоморфологическую ситуацию территории Белгородской области, является широкое распространение оползневых процессов. Под оползневым процессом понимается последовательное изменение состава, состояния и свойств оползня с момента его зарождения и перемещения на другой уровень, вплоть до полного затухания, проявляющегося в деформациях слагающих его горных пород [3]. Под оползнями понимают смещение вниз по склону массы рыхлой горной породы под влиянием силы тяжести, особенно при насыщении рыхлого материала водой. Наиболее часто оползни возникают на склонах речных долин, сложенных чередующимися водоупорными (глинистыми) и водоносными породами. Оползневые явления сопровождаются изменением рельефа, геологического строения, и указывают на то, что горные породы на склоне или в откосе потеряли устойчивость.

На формирование и развитие оползневых процессов оказывают влияние как природные, так и антропогенные факторы:

- геологическое строение и рельеф (постоянные);
- современные тектонические движения, климат, гидрогеологические условия, растительность, почвы (медленноизменяющиеся);
- метеорологические, гидрологические, сейсмические условия;
- хозяйственная деятельность (быстроизменяющиеся).

В Белгородской области ландшафтно-оползневые системы формируются, главным образом, на меловом и палеогеновом субстрате преимущественно с деформациями пород четвертичного возраста, под влиянием умеренно-континентального климата с засушливым летом и умеренно-холодной зимой, неравномерным выпадением осадков, чаще всего в виде ливней. Они различаются по генезису, размерам, морфологическим признакам, механизму смещения, возрасту и глубине захвата горных пород. При этом наиболее сильно оползнями поражены не склоны долин рек, а овражно-балочные системы, в пределах которых выклиниваются воды палеогенового водоносного горизонта (левобережье р. Потудань, верховья рек Черная Калитва, Тихая Сосна, Короча). В качестве важной региональной черты ландшафтно-оползневых систем Среднерусской возвышенности В.Н. Бевз [1] выделяет оползневые цирковидные балки в мелу, выложенные палеогеновыми глинами и четвертичными суглинками, а также оползни «киевского» типа, характерной чертой которых является наличие обширного цирка вверху и узкого потока оползневых масс в нижней части склона. Довольно часто встречаются оползни вдоль автомобильных дорог. Они развиваются в местах подрезки склонов, сложенных лессовидными суглинками и глинами.

В настоящее время существует множество различных классификаций оползней. Наиболее широкой известностью пользуются классификации оползней А.П. Павлова, Ф.П. Саваренского, Н.Н. Маслова, А.М. Дранникова, И.В. Попова, Г.С. Золотарева, Г.Л. Фисенко, М.К. Рзаевой, К.А. Гулакяна, В.В. Кюнтцеля, Е.П. Емельянов и др.

Анализ данных классификаций позволил нам выделить на территории Белгородской области следующие типы оползней:

1. Оползни первого и второго порядка (по характеру захвата горных пород). Первые захватывают ранее не смещающиеся горные породы, распространены в основном в восточной части области; оползни второго порядка встречаются значительно реже и связаны в основном с активизацией проявления старых оползней ввиду изменения базиса эрозии или искусственного подтопления.

2. Асеквентные оползни (по структуре оползневого склона). Образуются такие оползни в однородной, неслоистой подстилающей породе, широко представлены на территории области;

3. Оползни проседания, течения, скольжения, разжижения (по механизму смещения оползневого тела). Формирование **оползней проседания** связано с деформационным поведением лессовых пород и просадочными явлениями. Смещение происходит в виде отдельных блоков, нередко переходящих в земляные потоки. **Оползни течения** бывают, как правило, небольших размеров, имеют глетчерообразную форму. Глубина захвата оползней не превышает 2 метров. Характерной особенностью является потеря первичной структуры пород в зоне смещения в результате изменения их влажности и переход в текучепластическое состояние. **Оползни скольжения** связаны с различными по составу, возрасту и генезису породами, сильно дислоцированными, нередко нарушенными трещинами. На территории области встречаются редко и наблюдаются в основном в вершинных и береговых оврагах с поражением как четвертичных, так и коренных отложений. Практически рост и расширение (выполаживание бортов) этих оврагов часто происходит за счет схода оползней скольжения незначительных размеров (ширина в подошве 30-60 м, длина по оси полностью контролируется высотой стенок оврагов). Эти оползни недолговечны, тело их подвергается процессам линейной эрозии. **Оползни разжижения** распространены в районах развития молодых глинистых отложений, обладающих способностью разжижаться и переходить в текучее состояние. На территории области они встречаются крайне редко.

4. **Современные**, образовавшиеся при современном базисе эрозии и **древние** (по возрасту), сформировавшиеся давно, и как правило, не активные.

5. Оползни в покровных образованиях на склонах, оползни в коренных отложениях (по геологическим условиям зарождения). **Оползни в коренных отложениях** редки, встречаются в основном на склонах крупных оврагов и по бортам балок с непосредственным выходом коренных пород на поверхность. По характеру захвата это в основном оползни первого порядка, а по механизму смещения относятся к оползням скольжения, по морфологическому признаку – к фронтальным. Размеры их незначительны и по ширине ограничиваются первыми десятками метров, длина по оси движения определяется высотой склона. Для образования оползней этого типа непременным условием является наличие ослабленных зон пересекающих слои различных или однородных по литологическому составу горных пород.

6. Циркообразные, фронтальные, глетчерообразные, каплевидной формы, с узкой горловиной (по морфологическим признакам).

Оползни-оплывины образуются на склонах, где создаются условия для естественного замачивания пород, склонных к оплыванию и которые при своем движении увлекают породы перекрывающей толщи. Наблюдаются они на участках выклинивания прослоев песка в палеогеновых глинах, а также на склонах, сложенных частично песками неогенового возраста. Крутизна склона в этом случае имеет решающее значение. При малой крутизне 3-7° и при наличии выклинивания песчаных отложений часто наблюдаются оползни проседания или обыкновенные оплывины незначительных размеров овальной и реже циркообразной формы (рис. 1).

Циркообразные оползни – главный и внутренние уступы полукругом окаймляют понижение, – амфитеатр в рельефе склона, в пределах которого располагается оползень. Чаще всего оползни такого типа имеют бровку срыва в основном отвесную, или близко к отвесной, чаще всего обнаженную, высотой 2-6 м. Причем высота бровки срыва уменьшается к подошве оползня. Размеры циркообразных оползней варьируют в пределах от первых десятков метров до 250-300 м. Поверхность оползней неровная, часть раздроблена на блоки с большим количеством трещин различного размера. По трещинам интенсивно развивается линейная эрозия.



Рис.1. Оползень – поток, поражающий тело автомобильной дороги

Фронтальными называют такие оползни, в которых главный и внутренние уступы вытянуты вдоль склона или откоса. Оползни фронтального типа развиваются на склонах балок крутизной не менее $15-30^\circ$ и связаны в большинстве случаев с выходами грунтовых вод на склоне. Практически во всех случаях наблюдается подрезка склона, часто очень значительная. Бровки главных уступов имеют криволинейную форму. Высота уступов незначительная 0.2-4.0 м, в большинстве случаев обнаженная. По глубине захвата этот тип оползней относится к мелким.

Поверхность оползней фронтального типа отличается сложностью рельефа. Связано это в основном с неоднородностью литологического состава пород тела оползня, наличием древесной растительности на оползающем склоне, различной интенсивностью просачивания грунтовых вод и глубиной подрезки склонов. На поверхности на наиболее крупных оползнях фронтального типа часто развиваются оползни второго порядка (чаще всего течения и разжижения). Размеры оползней весьма изменчивы. Наиболее крупные из них могут достигать в длину до 0.6-1.0 км.

Глетчерообразные оползни – это оползни течения с образованием конусообразного выступа в подошве оползня. Поверхность оползней находится в сильно раздробленном состоянии, задернована, часто со смещенной древесной растительностью. Возникают они при благоприятных условиях (в основном климатических). Наличие подрезки склона не обязательно. Гораздо большее значение имеет крутизна и рельеф склона. Они встречаются несколько реже вышеперечисленных типов. Морфологически эти оползни состоят из множества более мелких оползневых тел (оплывин, блоковых оползней, оползней отседания) и образуют активно растущие оползневые овражные системы. Оползни-потоки вытянуты вдоль понижений (ложбин стока), спускающихся со склона. Размеры оползней этого типа не отличаются большой изменчивостью. В большинстве случаев ширина их в самом узком месте не превышает 40-50 м с поражением по длине (оси движения) всего склона балки.

Оползни каплевидной формы наблюдаются на сложных по рельефу склонах балок и долин. Приурочены они к выходу грунтовых вод на склоне и начинаются с небольшой оплывины с последующей просадкой за счет механической суффозии тела оползня. Водопроявление совместно с суффозионными продуктами благоприятствуют

линейной эрозии в подошве оползня. Размеры оползней этого типа незначительны - ширина в пределах 50-70 м, длина по склону (оси движения) – 70-80 м. В большинстве случаев тело оползня задерживается (рис. 2).



Рис. 2. Каплевидная форма оползня в вершине овражно-балочной системы

В Белгородской области наиболее сильно поражены оползнями восточная и центральная части, несколько меньше – юго-западная, значительно реже оползневые процессы развиты в северо-западной части.

В восточной части области площади с сильной интенсивностью развития оползней приурочены в основном к водораздельным участкам левосторонних притоков реки Оскол и бассейну реки Тихая Сосна. На остальной территории левобережья реки Оскол, бассейна реки Тихая Сосна, а также в бассейнах рек Ураева и Айдар наблюдается средняя интенсивность проявления оползневых процессов. Оползни здесь развиты в однородных (в большинстве случаев четвертичных) неслоистых породах. Поверхность скольжения их неровная и определяется силами сцепления оползающих пород. Здесь встречаются в основном оползни первого порядка, захватывающие ранее не вмещающие породы. Оползни второго порядка встречаются реже. Их образование чаще всего связано с возобновлением интенсивности старых оползней в результате изменения базиса эрозии или искусственного подтопления.

Наиболее пораженными участками в центральной части области являются верховья правых протоков р. Оскол: реки Орлик, Халань, Холок, междуречья правых притоков рек Нежеголи, Кореня и Корочи. Оползни центральной части области по классификациям, как правило, относятся к оползням первого порядка, асеквентным, по механизму смещения в основном к оползням течения, реже – скольжения. По возрасту в подавляющем большинстве – современные (четвертичного возраста). Древние оползни редки. Размеры оползней варьируют в широких пределах, однако, при сравнении их по морфологическим признакам с оползнями восточной части области можно отметить, что фронтальные оползни здесь несколько меньше по ширине.

Интенсивность оползневых процессов резко снижается в западном направлении. Так, в бассейне р. Ворскла, несмотря на высокую в целом расчлененность территории, оползневые процессы слабо развиты и не играют доминирующую роль в общей пораженности территории экзогенными геологическими процессами. Размеры оползней варьируют в широких пределах от первых десятков метров до 250-300 м.

В северо-западной части области оползневые процессы встречаются значительно реже, здесь отсутствуют характерные для других частей территории участки сплошного или интенсивного развития оползней. Оползни встречаются фрагментарно по долинам



притоков реки Сейм. Наиболее распространены оползни без ясных границ, представляющие собой результат медленного пластического течения склонов, которые в данном районе не отличаются крутизной (5-10 °). Фронтальные оползни хотя и редки, но незначительны по размерам, их поверхность сильно раздроблена и разжижена.

Часто возникновение и активизация оползней связана с антропогенной деятельностью.

Оползень в районе Дубовое связан с выходом палеогеновых глин. Размер оползня достигает 150 м, амплитуда смещения определена глубиной балки и составила 15-20 м (рис. 3). Исследованиями установлено, что на территории п. Дубовое оползневые процессы развиваются довольно длительное время, около 8 лет. За последний год бровка склона переместилась в сторону водораздельного плато на расстояние 4 м. При этом под угрозой разрушения оказалась часть хозяйственных построек поселка и автомагистраль. Что касается техногенных факторов, то решающее значение здесь имеют подмыв грунтов канализационным трубопроводом и перегрузка грунтов от движущегося транспорта. Совместное действие природных и техногенных факторов привело к активизации оползневых процессов.



Рис. 3. Цирковидный оползень в окрестностях пос. Дубовое

Основными причинами активного развития оползневого процесса является интенсивное обводнение грунтового массива за счет поверхностных и подземных вод, которые выходят на поверхность в виде источников в нижней части склона. На отдельных участках это приводит к заболачиванию территории и появлению характерной болотистой растительности.

Оползень в г. Короча активизировался в 2007 году на склоне овражно-балочной системы (рис. 4). Здесь, благодаря интенсивному обводнению глинистых грунтов, водами хозяйственно-бытовых стоков, произошла активизация оползневой массы. В некоторых местах стенка отрыва достигала 3-4 и даже 5-6 м. Смещение грунта по склону произошло вместе с древесной растительностью. Активный процесс развития оползня стал угрожать находящимся по близости жилым постройкам, что вызвало необходимость инженерного укрепления оползневого склона.

В Алексеевском районе в 2005 году в с. Щербаково активизация оползневых процессов привела к разрушению жилых и хозяйственных построек (рис. 5, 6.). Администрация Алексеевского района вынуждена была переселить несколько семей на новое место жительства.

Примером активизации оползневых процессов, связанной с нерациональной деятельностью человека является оползень в коренных отложениях в районе с. Луганка и Новоуколовского кирпичного завода Старооскольского района. Фронтальный оползень в

районе с. Луганка закончил все фазы своего развития. В примыкание к оползню через всю балку была построена плотина для сбора талых вод, Оползень ожил после искусственного подтопления, нижняя его часть была разорвана на блоки, таким образом, возникли предпосылки для фильтрации поверхностных вод через тело оползня в обход плотины. В результате тело оползня частично было размыто водой, произошло образование уступа.



Рис. 4. Оползень на склоне овражно-балочной системы на окраине г. Короча



Рис. 5. Разрушение хозяйственных построек оползнем в с Щербаково Алексеевского района

Оползень второго порядка в районе Новоуколовского кирпичного завода образовался в результате искусственного отбора пород в его основании.



Довольно часто техногенные оползни развиваются на склонах карьеров и склонах автомобильных трасс. Чаще всего по происхождению они относятся к оползням-оплывинам, или к оползням-потокам.



Рис. 6. Разрушение жилых построек оползнем в с. Щербаково Алексеевского района

Список литературы

1. Региональные ландшафтно-оползневые системы мелового юга Среднерусской Возвышенности (в пределах лесостепной зоны) / В.Н.Бевз // России в прошлом и настоящем: история, экономика, культура: Тез. докл. Междунар. конф.: Белгород: Изд-во БелГУ, 1998. – С. 153-155.
2. Емельянова Е.П. Основные закономерности оползневых процессов. – М.: Недра. – 1972. – 310 с.
3. Кюнтцель В.В. Закономерности оползневых процессов на европейской территории СССР и его региональный прогноз. – М.: Недра – 1980. – 235 с.
4. Кюнтцель В.В. Оползни // Оползни и сели. – М.: ЮНЕСКО, 1984. – Т. 1. – С. 51-77.
5. Методы долговременных региональных прогнозов экзогенных геологических процессов. Под ред. А.И. Шеко и В.С. Круподерова. – М.: Изд-во «Недра», 1984. – 272 с.
6. Оползни и сели / Под ред. Шеко А.И. – М.: Центр международных проектов ГКНТ, 1984. – Т. 2. – С. 52-60.

FORMATION AND DEVELOPMENT OF LANDSLIP PROCESSES IN TERRITORY OF THE BELGOROD AREA

**V.I. Petina,
N.I. Gajvoronskaja,
L.I. Belousova**

Belgorod State University

*Pobedy Str., 85, Belgorod,
308015, Russia*

e-mail: Petina@bsu.edu.ru

In the article on the basis of authors long-term field researches a classification of landslips of the Belgorod area is presented, characteristic of the factors causing their development and proliferation is given and an influence of landslips on conditions of recreation and economic activities of the population of area is shown

Key words: landslide, landslide body, types of landslips, factors of development and proliferation of landslips, modern and ancient landslips.