

С.Н. Ковалёв

**ОВРАЖНО-БАЛОЧНЫЕ СИСТЕМЫ
В ГОРОДАХ**



2011

С.Н. Ковалёв

ОВРАЖНО-БАЛОЧНЫЕ СИСТЕМЫ В ГОРОДАХ

Под редакцией Р.С. Чалова

Москва – 2011

УДК 631.613.02:631.459
ББК 40.64
К56

Ковалев С.Н.

Овражно-балочные системы в городах: научная литература /С.Н. Ковалев -
Москва: Компания ПринтКоВ, 2011 - 138 с
ISBN 978-5-905222-02-3

В книге рассматривается взаимодействие овражно-балочных систем и территории населенных пунктов. Спровоцированное нерациональным использованием овражно-балочных систем развитие оврагов в населенных пунктах, или недооценкой потенциала их роста, сказывается на сокращении полезной площади населенных пунктов, опасности разрушения объектов и коммуникаций, приводит к общему ухудшению экологической обстановки.

УДК 631.613.02:631.459
ББК 40.64
К56

Научная литература

Ковалев Сергей Николаевич

Овражно-балочные системы в городах

Подписано в печать 25.03.2011. Заказ №003113
Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 4.84. Тираж 100 экз.
ООО «Компания ПринтКоВ». 105064, г. Москва, ул. Земляной Вал, д.7

ISBN 978-5-905222-02-3

© Ковалев С.Н., 2011

*Посвящается памяти
Екатерины Федоровны Зориной*

*Посвящается
300-летию со дня рождения
Михаила Васильевича Ломоносова*

ВВЕДЕНИЕ

Овраги всегда вызывали интерес у людей – они были и защитниками, и врагами, в них устраивались поселения, и они же их разрушали. На протяжении многих веков человек использовал естественные овраги и боролся с образованием оврагов в результате своей деятельности. Рост населения приводил к освоению все больших территорий, которые использовались в основном для сельскохозяйственных нужд. Увеличение пахотных земель и интенсификация сельского хозяйства привели к мало контролируемому росту оврагов.

Первые документальные сведения об оврагах относятся ещё к XIV веку – описание форм рельефа в "Начальной летописи", которые могут быть отнесены к оврагам и балкам. Первым русским ученым, положившим начало изучению водной эрозии, был М.В. Ломоносов, выделивший молодые формы рельефа, образующиеся в результате работы долговременных дождей и ливней: *«Дожди, а особливо долговременные, каковы бывають весенние и осенние в нашем климате... промочив глубоко земную поверхность, смывают и открывают ее внутренность. Кроме сих густые громовые тучи с наводнящими ливнями, наподобие как реки течением не только верхний слой земли смывают, но и камни весьма тяжкие с мест далече переваливают... прорывают борозды и новые протоки»* [1753]. В 1781 агроном А.Т. Болотов отметил рост "водороин", возникающих во время половодьев и паводков.

К середине-второй половине XIX века относится первая классификация эрозионных форм. В.А. Киприянов [1857] впервые выделил стадии развития оврагов и превращения их в балки, И.Ф. Леваковский [1890] описал эволюционный ряд эрозионных форм.

Конец XIX – начало XX века характеризуется развитием региональных исследований овражной эрозии для обоснования мероприятий по борьбе с ней. С именами В.В. Докучаева, П.А. Костычева [1886], С.Н. Никитина [1895], А.П. Павлова [1898] связано развитие представлений об образовании и типизации малых эрозионных форм, факторах, причинах и механизмах их развития. Э.Э. Керн [1894], назвал площадь, с которой стекает вода, бассейном оврага и ввел понятие овражной системы. В конце XIX века В.И. Масальский [1897] дал определение "оврага" и "балки". А.С. Козменко [1912] подтвердил ряд установленных ранее закономерностей и предложил классификацию оврагов по их размерам, подчеркнул значение для развития оврагов морфометрических особенностей водосборов и антропогенного фактора.

В конце 40-х – начале 50-х годов XX века изучение овражной эрозии идет по многим направлениям. Важнейший этап в развитии учения об овражной эрозии связан с работой С.С. Соболева [1948], который впервые установил географическое распространение процессов эрозии на территории Европейской части СССР и факторов его определяющих, обосновал стадии роста в развитии оврагов. Значительное внимание развитию овраж-

ной эрозии на сельскохозяйственных землях, факторам оврагообразования и классификации оврагов было уделено в работах института географии АН СССР под руководством Д.Л. Арманда [1958].

Н.И. Маккавеев [1955] указал на генетическую связь всех типов потоков от формирующих борозды на полях до речных артерий. Им овраги рассматривались как результат линейной эрозии в пределах водосборного бассейна, разработана теория выработанного продольного профиля, формированием которого должно практически заканчиваться образование линейной эрозионной формы.

Б.Ф. Косов [Косов и др., 1975; Косов, 1978, 1984], отмечая роль антропогенного фактора в развитии овражной эрозии, убедительно показал, что в большинстве случаев овражная сеть своим происхождением обязана сельскохозяйственному освоению и распашке земель.

В.П. Лидов одним из первых применил количественные методы оценки линейных размывов на полях [1981]. Г.И. Швец [1974] дал анализ количественных связей между размерами овражных форм и природными характеристиками. Анализ форм продольного профиля оврага для определения его устойчивого состояния содержится в работах В.И. Филина [1957], И.В. Боголюбовой и А.В. Караушева [1979]. А.Г. Рожков [1971, 1975, 1981] и М.Д. Волошук [1975], которые, выявив закономерности развития оврагов и обосновав их классификацию, разработали методы борьбы с овражной эрозией. Большой фактический материал по овражной эрозии получен в Удмуртии [Рысин, 1998], в Чувашии [Сироткина, 1966], Татарстане [Дедков и др., 1990, 1993, 1996], Пермском Предуралье [Назаров, 1992]. В Казанском университете проведено изучение овражной эрозии как рельефообразующего процесса. В Воронежском аграрном университете разработана подробная классификация линейных эрозионных форм, основанная на морфометрических признаках, генезисе и возрасте верхних звеньев эрозионной сети [Адерихин, Адерихина, 1977; Семенов и др., 1995, 2000; Хруцкий, 1985].

В институте географии АН СССР проведены масштабные исследования рельефа и формирования структуры стока в пределах водосборов. Большое внимание уделялось изучению морфометрии линейных эрозионных форм и динамике их развития [Миронова, 1971, 1972; Миронова, Сегунская, 1974, 1977]. Под руководством Д.А. Тимофеева была составлена карта оценки эрозионной опасности рельефа СССР [1987]. Из крупных работ конца XX века – начала XXI века выделяются работы Н.Н. Назарова [1992], И.И. Рысина [1998], Ю.Г. Симонова [1998], Е.Ф. Зориной [2002] имеющих принципиальное значение для формирования взглядов на происхождение и развитие верхних звеньев эрозионной сети. Е.Ф. Зорина ввела понятие потенциала овражной эрозии и разработала методы её расчета и прогноза.

Большинство из перечисленных научных трудов посвящено овражной эрозии на сельскохозяйственных землях, что вызвано широким распространением линейной эрозии, связанной с земледелием и ущербом, наносимом пахотным угодьям. В литературе середины – второй половины XX века

встречаются отрывочные сведения об оврагах в городах в разных природных зонах. В большей степени эти работы носят описательный характер, и овраги в них рассматриваются с точки зрения разрушительной деятельности, констатируется факт разрушения сооружений или значительных скоростей роста оврагов. Б.Ф. Косов [1963] обобщил наблюдения за развитием оврагов, их росте в городах Сибири и в других регионах страны. В зоне тундры овраги исследованы в городах Воркуте (Сафронов, 1944; Косов, 1959, Любимов, 1970), порту Диксон (Тихомиров, 1948), где стоки теплой воды с городской территории вызвали развитие термоэрозионных оврагов, Салехарде (Косов, 1959), где наблюдались овраги, образовавшиеся вследствие искусственной концентрации стока воды вдоль строений и придорожных кюветов. В лесной зоне отмечались большие скорости роста оврагов и угроза разрушения сооружений из-за перераспределения стока воды на водосборах – в Брянске (Ануфриев, 1955, 1957)], Москве [Дик, 1949], Котласе, Ханты-Мансийске и Тобольске (Косов, 1959), Томске (Радугин, 1956), Хабаровске [Богданов, 1946]. Больше количество наблюдений за развитием оврагов проводилось в городах лесостепи – в Киеве (Каманин, 1936; Чирвинский, 1934, 1935; Личков, 1938; Скородумов, 1955), Курске (Титов, 1958), Нижнем Новгороде (Быков, 1935; Ануфриев, 1955, 1957), Тюмени (Орлов, 1958), Новосибирске (Никитенко, 1959; Петрова, 1958; Орлов, 1958; Гусев, 1934; Косов, 1959), Красноярске (Кириллов, 1957), Чите (Солонько, Шамсутдинов, 1958; Климов, 1959; Косов, 1959) и степной зоне – в Волгограде (Страментов, 1955; Страментов, Бутягин, 1956; Ануфриев 1955, 1957), Ставрополе и Кустанае (Лавров, 1948), Барнауле (Трепетцов, 1958), Омске и Павлодаре (Косов, 1959). Основное внимание в этих работах уделялось большим скоростям роста оврагов, свойственных городским территориям.

Принципиально важное методологическое значение для изучения взаимоотношений развития городов, овражно-балочных систем и овражной эрозии имеют работы Института географии РАН под руководством Э.А. Лихачевой и Д.А. Тимофеева [1987, 1990, 1994, 1997, 2002], посвященные геоморфологии и геоэкологии городских территорий. Наряду с общими оценками роли рельефа (в том числе овражно-балочного) и его преобразования под влиянием градостроительства, они подчеркнули необходимость прогноза возможной активизации оврагообразования на разных стадиях развития городской территории, оценки влияния овражной эрозии на условия жизни населения, планирования противоэрозионных мероприятий. Они же предложили классифицировать природные условия городов (благоприятные, условно неблагоприятные, неблагоприятные) с учетом в том числе характеристик оврагов, дали общую оценку развития оврагов на территории Москвы, для которой составили карту эрозионной опасности.

Тем не менее, основная направленность изучения оврагов в населенных пунктах сводилась к наблюдению за часто катастрофическим ростом оврагов, вызванного перераспределением стока воды при строительстве и эксплуатации инженерных сооружений, и сопутствующих развитию овра-

гов экзодинамических процессов, в частности образованию оползней. Рассматриваются основные факторы и условия образования и роста оврагов, но нигде не раскрывается взаимодействие процессов формирования овражно-балочных систем и градостроительных процессов.

Воздействие оврагов на населенные пункты, спровоцированное нерациональным использованием овражно-балочных систем, или недооценкой потенциала их роста сказывается в сокращении полезной площади, опасности разрушения объектов и коммуникаций, приводит к общему ухудшению экологической обстановки, т.к. овраги и балки становятся аккумуляторами различных загрязняющих веществ.

Овраги обычно рассматриваются как объекты, постоянно создающие трудности для развития городской инфраструктуры. Однако к овражно-балочным системам в пределах населенных пунктов и оврагообразовательным процессам в них нельзя относиться только с позиции их опасности. В оврагах и балках в городских условиях сохраняется естественная растительность, и они могут использоваться как рекреационные зоны. Овражно-балочные системы обеспечивают в зависимости от розы ветров вентиляцию городской территории и изменяют микроклимат в прилегающих к ним кварталах, являются естественными дренажными системами. Овражно-балочная сеть – потенциальный резерв земель под строительство и создания транспортных артерий в городах. Вместе с тем имеются негативные тенденции при освоении городских оврагов и балок. Они связаны с недостаточным учетом возможности образования и развития новых и активизации старых оврагов, появления по их бортам отвершков и развития опасных склоновых процессов (оползней, обвалов и т.д.). Это чаще всего связано с отсутствием научно-обоснованных рекомендаций по использованию овражно-балочных систем в городах, со слабой изученностью условий и специфики развития овражной эрозии как опасного явления в городах и соотношений между развитием населенных пунктов и существующими овражно-балочными системами.

Например, в Волгограде овраги до их частичной засыпки занимали 23% городской площади. Скорость их роста достигала 7-8 м/год, что в 2 раза больше по сравнению с пригородом, где она оценивалась в 3-4 м/год [Дьяченко, 2005]. В Новосибирске площадь городских оврагов составляет 10% городской территории. Скорость их роста – 2-5 м/год; они ежегодно увеличивают непригодную под использование площадь в среднем на 250 га. В Томске и Киеве на 1961 г. было зарегистрировано по 50 крупных оврагов. Если в крупных городах площадь оврагов составляет 10-30% от городской площади, то в малых населенных пунктах эта цифра может достигать 50-60% – собственно населенный пункт представляет собой одну-две улицы расположенные по бортам оврага или балки. Для таких поселений активизация роста прилегающего оврага или возникновение новых отвершков могут иметь катастрофические последствия.

Рельеф местности и, в частности, овражно-балочные системы оказывают большое влияние на населенные пункты – их планировку, характер застрой-

ки, коммуникации и т.д. С другой стороны, рост населенного пункта и увеличение технических и экономических возможностей приводит к целенаправленной трансформации рельефа с целью наиболее рационального его использования. "... рельеф города – прежде всего историко-генетическое образование, с присущими ему природными свойствами и ресурсами; комплексом современных геоморфологических процессов: русловых, склоновой денудации и аккумуляции, овражно-балочной эрозии и других" [Лихачева и др., 1997, с. 94].

Рост и развитие населенных пунктов, их превращение в города, имеют глубокие исторические корни – первоначально торговые, транспортные и оборонительные потребности заставляли людей основывать поселения на берегах рек. Первые поселения располагались и строились, подчиняясь рельефу территории, на которой они располагались. С течением времени поселение превращалось в город, увеличивалась численность городских жителей. Горожане уже могли позволить себе преобразовывать рельеф в соответствии со своими потребностями и возможностями, определяемыми техническим прогрессом. Вместе с тем рост городских территорий приводил к все большему конфликту города с рельефом, поскольку он оставался зависимым от инженерно-геологических и геоморфологических процессов на его территории и в непосредственной близости от него. Первоначально используемая в виде естественных границ и рубежей обороны гидрографическая сеть с ростом города все более подчинялась ему – засыпались овраги, начала использоваться территория балочных днищ; произошло перераспределение стока с малых водосборов, исчезли малые реки, стал регулироваться сток больших рек, изменились гидрогеологические условия. От оврагов, балок и малых рек остаются лишь названия улиц, когда-то располагавшихся вдоль них или их наследовавших.

XX век характеризовался бурным ростом городов в связи с развитием промышленности, требовавшей все больших территорий и увеличения городской площади, необходимой для создания соответствующей инфраструктуры. Конфликт "город – рельеф" переходит на новый уровень: с одной стороны увеличивается разнообразие строительной техники и ее мощность, что позволяет в значительной степени преобразовывать рельеф, с другой – этот процесс приводит к резкой активизации эрозионных процессов в пределах города, особенно на первых этапах освоения его территории. Вместе с ростом городов видоизменялись и сельские поселения. Существовая в относительном согласии с особенностями рельефа, на территории современных сел и деревень изменяется коэффициент стока, происходит его перераспределение. При этом образуются новые рубежи стока, дополнительные источники поступления воды и т.д., которые порождают опасные эрозионные и другие экзодинамические процессы.

Воздействие оврагов на населенные пункты, спровоцированное нерациональным использованием овражно-балочных систем или недооценкой потенциала их роста, сказывается в сокращении полезной площади, опасности разрушения объектов и коммуникаций, приводит к общему ухудшению экологической обстановки.

С развитием сельского хозяйства и развитием транспортной инфраструктуры, ростом городов, овраги превратились в непримиримого врага – развитие городов влечет за собой сокращение пригодных земель и создает проблему изыскания новых, дополнительных земельных ресурсов для городского строительства. Овражная эрозия наряду с другими опасными природными и техногенными процессами ухудшает экологическое состояние в пределах городских территорий. В «Государственном докладе о состоянии окружающей среды РФ в 1998 г.» (Часть VII «Экологическое состояние урбанизированных территорий») говорится, что «... существенно обострились экологические проблемы урбанизированных территорий, связанные с проявлением опасных природных и техногенных процессов, которым подвержены практически все города. К таким процессам относятся: наводнения (746 городов), оползни и обвалы (725), землетрясения (103), лавины и сели (14), овражная эрозия (442), карст (301), суффозия (958), просадка лессовых пород (563). За последние 15 лет суммарная площадь развития этих процессов в пределах урбанизированных территорий увеличилась на 50-60%. Это произошло во многом из-за практически полного прекращения в 90-е годы профилактических работ по предупреждению развития опасных процессов методами инженерной защиты в большинстве городов России» [Госдоклад ..., 1998, с. 448].

Существующая мониторинговая система наблюдения за овражной эрозией сосредоточена в МЧС и региональных управлениях госгеотехнадзора. Но, во-первых, это – лишь фиксация тех или иных изменений овражных систем, в основном наблюдение за ростом оврагов; во-вторых, эти организации дают прогноз прироста оврагов на основании 10-15-летнего ряда наблюдений и возможного объема стока в зависимости от снегозапасов и прогнозируемого Гидрометслужбой количества осадков в летний период. При этом не учитываются изменения на водосборе, особенно в городских условиях, отличающемся недостаточной изученностью условий и специфики развития овражной эрозии как опасного явления и сложностью соотношением между развитием населенных пунктов и существующими овражно-балочными системами. Данная книга – попытка восполнить этот пробел.

Книга посвящается памяти Екатерины Федоровны Зориной, доктору географических наук, в течение многих лет возглавлявшую исследования овражной эрозии в Научно-исследовательской лаборатории эрозии почв и русловых процессов. Она научила видеть и понимать овраги, а ее ценные советы в ходе исследований и при написании работы во многом отразились на направлении и результатах.

Автор выражает особую благодарность доктору географических наук, профессору Р.С. Чалову, благодаря наставлению и настойчивости которого состоялась эта работа, доктору географических наук, профессору Ю.Г. Симонову поддержавшему идею, заложенную в ней. Кандидатам географических наук В.Р. Беляеву, В.П. Бондареву, М.В. Веретенниковой за помощь в проведении экспедиционных работ, Б.П. Любимову, И.И. Никольской и С.Д. Прохоровой за консультации и предоставленные материалы.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
<u>ГЛАВА 1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ</u>	10
Овраги и балки	10
Города и населенные пункты	16
<u>ГЛАВА 2. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ОВРАГОВ НА ЕВРОПЕЙСКОЙ ТЕРРИТОРИИ РОССИИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ</u>	18
Распространение оврагов на Европейской территории России	18
Формирование городской территории под воздействием овражно-балочных систем	24
<u>ГЛАВА 3. ФАКТОРЫ ОВРАГООБРАЗОВАНИЯ И ИХ СПЕЦИФИКА В ГОРОДЕ</u>	51
Общие положения	51
Рельеф как фактор овражной эрозии и специфика его проявления в городах	51
Гидроклиматические факторы	60
Геологические факторы	67
Экзодинамические процессы	72
Антропогенные факторы	78
<u>ГЛАВА 4. ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ОВРАЖНО-БАЛОЧНЫХ СИСТЕМ НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ</u>	82
Общие положения	82
Овражная эрозия в населенных пунктах, подчиненного типа	82
Овражная эрозия в населенных пунктах соподчиненного типа	87
Овражная эрозия в населенных пунктах подчиняющего типа	90
Овражная эрозия в населенных пунктах подавляющего типа	101
<u>ГЛАВА 5. ОПАСНОСТЬ ОВРАЖНОЙ ЭРОЗИИ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОВРАЖНО-БАЛОЧНЫХ СИСТЕМ В НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ</u>	112
Общие положения	112
Разрушение оврагами земель населенных пунктов	113
Опасные экзодинамические процессы, сопутствующие развитию овражности в населенных пунктах	119
Экологическое состояние овражно-балочных систем	121
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	125
ЛИТЕРАТУРА	128