

УДК 378.147

DOI: 10.26140/knz4-2020-0904-0012

**ИЗУЧЕНИЕ ЭРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ
В СИСТЕМЕ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ
(НА ПРИМЕРЕ Г.НАХОДКА ПРИМОРСКОГО КРАЯ)**

© 2020

SPIN-код: 6648-7255

AuthorID: 609301

Наумов Юрий Анатольевич, доктор географических наук, профессор кафедры
«Гуманитарных и искусствоведческих дисциплин»*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, Находкинский филиал
(692900, Россия, Находка, улица Озерная, 2, e-mail: naumov_ua@mail.ru)*

Аннотация. В системе практико-ориентированного обучения студентов важно показать насколько актуально применение знаний по таким опасным природным процессам как эрозия при планировании на ландшафтах хозяйственной деятельности. В связи с этим целью статьи является обучение студентов на различных природно-антропогенных комплексах г.Находка идентификации среди всех видов антропогенных нарушений тех, которые связаны с эрозионными процессами. Наши маршрутные исследования показали, что в условиях урбанизации эрозия проявляется повсеместно, но с различной скоростью: наименьшей на равнинных участках и высокой на горных. При этом, чем больше компонентов ландшафта подвергается антропогенному воздействию, тем больше скорость эрозии, а значит её опасность для технических объектов, особенно в местах строительства, где на горных склонах, подрезанных бульдозерами и экскаваторами уже через несколько месяцев появляются эрозионные борозды длиной в десятки метров и глубиной от нескольких сантиметров до нескольких метров. Детальное исследование в центре Находки двух оврагов длиной до 55 м, врезанных в толщу выветренных кремнистых сланцев позднепалеозойского возраста на глубину 6 м. Наши расчеты показали, что за 35-40 лет со времени строительства данного микрорайона среднегодовая скорость глубиной эрозии составила 10-15 см, то есть опасную величину. В результате проведенных исследований студенты выработали практические навыки определения степени опасности эрозионных процессов по формам их проявления. В соответствии с этим проведено районирование территории Находки, а также разработаны рекомендации по минимизации ущерба от проявления этих опасных процессов.

Ключевые слова: практико-ориентированное обучение студентов, геолого-геоморфологического строение, город Находка, водные эрозионные процессы, риск, опасность, превентивные меры, рекомендации.

**STUDY OF EROSION PROCESSES IN URBANIZED TERRITORIES IN THE SYSTEM
OF PRACTICE-ORIENTED TRAINING OF STUDENTS (ON THE EXAMPLE
OF THE CITY OF NAKHODKA PRIMORSKY KRAI)**

© 2020

Naumov Yury Anatolievich, Doctor of Geography, Professor at the Department
of Humanities and Art Criticism*Vladivostok State University of Economics and Service (Nakhodka Branch)
(69200, Russia, Nakhodka, Ozernaya Street, 2 e-mail: naumov_ua@mail.ru)*

Abstract. In the system of practice-oriented training of students, it is important to show how relevant the application of knowledge on such dangerous natural processes as erosion is when planning economic activities on landscapes. In this regard, the purpose of the program is to train students in various natural and anthropogenic complexes of the city of Nakhodka, among all types of anthropogenic violations, those that are associated with erosion processes. Our route studies have shown that under urban conditions, erosion occurs everywhere, but at different rates: the lowest on flat areas and the highest on mountainous ones. At the same time, the more components of the landscape are exposed to anthropogenic influence, the greater the rate of erosion, and therefore its danger to technical facilities, especially in construction sites, where on mountain slopes, undercut by bulldozers and excavators, after a few months, there are erosion furrows that are tens of meters long and several centimeters deep. Detailed research in the center of the discovery of two ravines up to 55 meters long, embedded in the thickness of eroded siliceous shales of late Paleozoic age to a depth of 6 meters. Our calculations have shown that for 35-40 years since the construction of this neighborhood, the average annual rate of depth of erosion was 10-15 cm, i.e. a dangerous value. As a result of the research, students developed practical skills to determine the degree of danger of erosion processes by their forms of manifestation. In accordance with the zoning of the territory of Nakhodka, recommendations were developed to minimize damage from the manifestation of these dangerous processes. When planning on landscapes of economic activity. In this regard, the purpose of the article is to train students on various natural and anthropogenic complexes of the city of Nakhodka, among all types of anthropogenic violations, those that are associated with erosion processes. Our route studies have shown that in urban conditions, erosion occurs everywhere, but at different rates: it is the smallest on the plains and the highest on the mountains. At the same time, the more components of the landscape are exposed to anthropogenic influence, the greater the rate of erosion, which means that it is dangerous for technical objects, especially in construction sites, where erosion furrows appear on mountain slopes that are cut by bulldozers and excavators in a few months, tens of meters long and several centimeters to several meters deep. Detailed research in the center of the Discovery of two ravines 55 meters long, embedded in the thickness of weathered siliceous shales of the late Paleozoic age to a depth of 6 meters. Our calculations have shown that for 35-40 years since the construction of this neighborhood, the average annual rate of deep erosion was 10-15 centimeters, that is, a dangerous amount. As a result of the research, students developed practical skills to determine the degree of danger of erosion processes by their forms of manifestation. In accordance with the zoning of the territory of Nakhodka, recommendations were developed to minimize damage from the manifestation of these dangerous processes.

Keywords: practice-oriented training of students, geological and geomorphological structure, Nakhodka city, water erosion processes, risk, danger, preventive measures, recommendations.

ВВЕДЕНИЕ.

В ходе изучения в системе высшего образования такого направления дисциплины «Природопользование» как «Землепользование» студенты, знакомясь с эрозионными процессами, слабо представляют не только их

особенности, но и наглядность проявления.

«Эрозия - разрушение горных пород и почв с нарушением их целостности и изменением их физико-химических свойств, сопровождающееся переносом частиц с одного места на другое» [1,с.616]. При этом различают

ветровую эрозию, характерную для пустынь и степей и водную. Поскольку Приморский край характеризуется высокой заселенностью, нас будет интересовать второй тип эрозии, наиболее распространенный на его территории. «Водная эрозия - процесс разрушения почв, геологических пород и стройматериалов тальми, дождевыми и текучими водами. Классифицируется на следующие виды: капельная, плоскостная, линейная (включает глубинную или вертикальную или боковую), а также овражная, подземная и ирригационная» [1, с.617].

О масштабах эрозионных нарушений земель свидетельствуют данные ООН: в течение двух последних веков эрозия уничтожила около 2 млрд. га пашни. Только в России оврагами разрушено 6,6 млн. га земель. При этом ежегодно сносится 1,5 млрд. т плодородного слоя. В Приморском крае, как регионе с повышенной эрозионной опасностью, в различной степени эродировано 280 тыс. га [2]. Однако, что касается урбанизированных территорий, то на них такие исследования проводятся крайне редко. В связи с этим является очевидным актуальность изучения эрозионных процессов.

МЕТОДОЛОГИЯ.

Целью статьи автора является практико-ориентированное обучение студентов по идентификации среди видов антропогенных нарушений тех, которые связаны с эрозионными процессами. В соответствии с этим нашими задачами являлось изучение эрозионных процессов, как на отдельных репрезентативных участках, так и по всей территории Находки. При реализации задач выделяются районы Находки с наиболее опасным проявлением эрозии, а также даются практические рекомендации по минимизации проявления эрозионных процессов.

Методы исследований: маршрутный, картографический, фотографический, морфометрический и морфологический.

РЕЗУЛЬТАТЫ.

Маршрутные исследования Находки показали, что в городской части установлено проявление эрозии [3]. Эрозионные борозды, ложбины и овраги получили за последнее десятилетие широкое распространение, что связано с расширением строительства и увеличением площади дачных участков. Способствовали этому такие природные факторы, как расчлененный горный рельеф и ливневой характер выпадаемых осадков.

Планомерное обследование всей территории Находки позволило нам установить различные по своим масштабам формы проявления эрозионных процессов: 1) макроформы выраженные долинами рек равнинного типа Партизанской, Каменки, Пади Широкой, Хмыловки и Глинки; 2) мезоформы представленные оврагами, распространенными в низкогорной части города; 3) микроформы, развивающиеся на участках хозяйственного освоения (строительства, дорог, сельскохозяйственных полей и др.).

Из них наиболее широко негативные последствия проявляются в макроформах, когда во время наводнений активно протекает боковая эрозия и водными потоками на глазах людей «срезаются» участки дорог, постройки и другие хозяйственные объекты. Важно указать, что здесь наибольшие риски пострадать от эрозии имеют участки жилой застройки, располагающиеся в низовьях реки Партизанская в непосредственной близости от ее русла.

Мезоформы в виде оврагов во время дождей канализируют свою негативную энергию прямолинейным выбросом мутным потоком значительного количества обломочного материала, что представляет особую опасность дорожному полотну и тротуарам.

Микроформы имеют наиболее быстрое развитие при уничтожении почвенно-растительного покрова на глинистой коре выветривания. В таких ситуациях они за 1-3 года превращаются в овраги, опасность которых указана выше.

Природные эрозионные формы получили наиболь-

шее распространение в береговой зоне, где они расчленяют абразионный уступ многочисленными оврагами. Так, западное побережье залива расчленено целой серией оврагов, которые наиболее наглядно представлены в бухте Мусатова. В этой бухте, берега которой сложены сильно выветренными позднепалеозойскими сланцами, овраги с глубиной вреза до 8 м имеют длину до 0,7 км, а в их верховьях четко проявляются признаки пятящейся эрозии. А такие признаки, как значительная крутизна стенок оврагов (до 50°), их незадернованность, обработка абразией устьевой части, отвесная стенка в вершине и другие явно свидетельствуют об их активности и тенденции к росту. Расположенные рядом грунтовые дороги, а также уничтоженные под воздействием построек участки почвенно-растительного покрова только способствуют ускорению этого процесса, угрожая разрушению рекреационных зон.

Нашими наблюдениями подтверждается: чем больше компонентов ландшафта затрагивается антропогенным воздействием, тем интенсивней протекает эрозия. Так, в местах вырубки древесно-кустарниковой растительности эрозия проявляется преимущественно на крутых склонах с маломощными скелетными почвами. В случае уничтожения следующего компонента ландшафта – почвы, когда обнажается глинистая кора выветривания, наблюдается её бурное проявление. Уже за один ливень формируется сеть эрозионных борозд глубиной 10–20 см, которая за летний сезон перерастает в систему ложбин глубиной до 0,5–2 м. В качестве примера можно привести участки севернее оз. Соленое, где возводятся многочисленные коттеджи. В дождливые периоды бурными потоками глинистая фракция выносится отсюда в озеро, повышая в нем концентрации взвешенных веществ. В засушливые периоды здесь же развивается ветровая эрозия и возникают пылеватые зоны.

Еще большее развитие эрозия получает при нарушении третьего и четвертого компонентов ландшафта – рельефа и геологических структур. Это наглядно проявилось в местах строительства портовых сооружений (южный берег б. Врангеля), различных зданий, железной дороги. В последнем случае в 2002 г. оползень сошел на железнодорожный путь, блокировав движение поездов.

Наблюдения, проведенные нами в городе, показывают, что гибкому варьированию границам техногенного рельефа при строительстве жилых районов не придавалось должного значения. Как следствие, схождение к единой линии нескольких плоскостей рельефа с различных направлений приводило к столь высокой концентрации энергии рельефа, что в узких понижениях (своего рода тальвегах) в дождливое время образуются стремительные потоки с явно выраженным турбулентным характером, приводящим к разрушительному врезу в асфальтобетонные покрытия.

Эту картину дополняют дачные участки, где разработанные наделы располагаются на горных склонах крутизной 20–35°. Здесь также стремительно протекает эрозия, что выражается в заметном вымывании из почв гумуса уже за один летний сезон. Таким образом, явно не учитывается, что смыв почвы в условиях Приморья начинается развиваться уже при крутизне склонов 1,5–2°.

Отмечено и то, что на обнаженном склоне смыв почвы в 50 раз больше, чем на задернованном. Наблюдения за пашней на Придеснинском опытно-овражном пункте (крутизна склона 17°) показали, что за один ливень (120 мм осадков) смыв гумуса составил 47 т/га [4].

Наше дальнейшее обследование территории Находки и пригородных районов показало, что в равнинной части (побережья озера Солённое, рек Каменка и Партизанская) на всей этой площади наглядно процесс водной эрозии проявляется слабо, зато особенно сильно на горных склонах с высотной городской застройкой [5].

Причем там, где заканчивается новостройка, на горных склонах подрезанных бульдозерами и экскаваторами, через несколько месяцев эрозия проявляется в фор-

ме многочисленных борозд длиной в несколько метров, глубиной от нескольких см до нескольких метров.

Отмечалось, что чем круче горные склоны и более выветренные слагающие их горные породы, тем глубже эрозионные борозды.

Чтобы изучить долговременное развитие эрозии мы в качестве ключевого объекта выбрали район роддома у оз. Соленого.

В самом центре Находки около роддома расположены 2 ветвящихся оврага длиной до 55 м, которые врезаются в толщу выветренных кремнистых сланцев поздне-палеозойского возраста (рис.1). Глубина вреза правого оврага до 4 м, левого до 6 м при ширине до 8 м.



Рисунок 1 – Слева, где дорожный знак перехода, левый овраг, заросший тростником. Справа от лестницы правый овраг

В овраги сползают деревья диаметром до 20 см. Они, наклоняясь, образуют "пьяный лес". Если учесть, что дорогу здесь проложили в конце 70-х годов, сформировав эрозионно-опасный склон, то к настоящему времени за 35-40 лет глубинная эрозия врезалась ежегодно на 10-15 см.

Опасность этих оврагов заключается в следующих негативных воздействиях. Во-первых, интенсивно выносимый во время сильных дождей глинистый материал создает на асфальтовом покрытии расположенной ниже него дороги шлейф глинистых наносов, что резко увеличивает величину скольжения автомобилей, а значит и риск ДТП.

Во-вторых, по закону «пятящейся эрозии» овраги своими истоками подбираются к детскому саду и частному дому, тем самым неся угрозу разрушения.

В третьих, они имеют тенденцию к расширению, а значит возникает опасность разрушения маршевой лестницы, которой ежедневно пользуются тысячи горожан.

Два оврага находящиеся по обе стороны от маршевой лестницы в г. Находка, несут в себе потенциальную опасность такого повреждения не только самой лестницы, но и находящегося рядом земельного участка при доме, а также ограды детского сада. На рис. 2 видно, что левый овраг в своей верхней части имеет небольшую глубину эрозионного вреза (около 1 м) и расположен в 6-7 м от лестницы. Однако, в своей нижней части он наращивает врез до 6 м и приблизился к лестнице на 2 м.

Следует отметить, что даже борозды оказывают сильное разрушающее воздействие на дорожную инфраструктуру, как показано на рис.2.

В результате проведенных исследований нами сформулированы выводы научного и практико-ориентированного характера.

ВЫВОДЫ научного характера

Нами установлены:

1) различные по своим масштабам формы проявле-

ния эрозионных процессов;

2) площади развития эрозионных процессов, различающиеся по скорости их течения, а значит и опасности;

3) превентивные меры, минимизирующие риски проявления эрозионных процессов.



Рисунок 2 – Эрозионная борозда разрушающая тротуар

Выводы практико-ориентированного характера

Нами установлено, что студенты:

1) при ознакомлении с методами исследований быстрее всего усваивают навыки в проведении маршрутов, специальной фотосъемки, сложнее обстоит дело с картографическим материалом, в связи с чем следует обратить большее внимание его аудиторному изучению;

2) прониклись важностью установления конкретных мест проявления эрозионных процессов;

3) убедились, насколько значимым является применение знаний из области «Природопользования».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Реймерс Н.Ф. Природопользование. Словарь-справочник. – М.: Изд-во Мысль, 1990. 639 с.
2. Долговременная программа охраны природы и рационального использования природных ресурсов Приморского края до 2005 г. Экологическая программа. – Часть 2. – Владивосток: Дальнаука, 1993. 301 с.
3. Наумов Ю.А. Антропогенез и экологическое состояние геосистемы прибрежно-шельфовой зоны залива Петра Великого Японского моря. – Владивосток: Дальнаука, 2006. 300 с.
4. Извлев А.М., Дербенцева А.М., Любич А.С. и др. Оврагообразование в Приморье и его воздействие на почвы. – Владивосток: Изд. ДВГУ, 1990. 190 с.
5. Находка как транспортный мегакомплекс: проблемы и перспективы устойчивого развития [Текст]: монография / под ред. Б.И. Кочурова, д-ра геогр. наук, проф.; Ю.А. Наумов (рук. авт. коллектива и отв. ред.), А.В. Быков, Л.В. Лехтянская, Е.М. Власова, О.А. Воликов, О.В. Дмитриук, В.В. Жохова, И.А. Заярная, А.В. Зеленин, Е.А. Ковалева, М.О. Ковалев, М.А. Короткова, Т.Г. Римская; Филиал ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса» в г. Находке. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2016. 296 с.

Статья поступила в редакцию 24.09.2020

Статья принята к публикации 27.11.2020