

Федорский М.С., Шаврин И.А., Гусев А.П. Мониторинг экзогеодинамических процессов в урбанизированном ландшафте (на примере Восточного обхода города Гомеля) // Актуальные вопросы наук о Земле в концепции устойчивого развития Беларуси и сопредельных государств: IV международная научно-практическая конференция молодых ученых (Гомель, 29-30 ноября 2018 г.). Сборник материалов. В 2 частях. Часть 1. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2018. – С. 148-151.

М.С. Федорский, И.А. Шаврин, А.П. Гусев

**МОНИТОРИНГ ЭКЗОГЕОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В
УРБАНИЗИРОВАННОМ ЛАНДШАФТЕ
(НА ПРИМЕРЕ НА ВОСТОЧНОГО ОБХОДА ГОРОДА ГОМЕЛЯ)**

*УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь
admiral_freedom@rambler.ru
gusev@gsu.by*

Геологические процессы – это важный фактор, влияющий на жизнедеятельность людей, на состояние окружающей среды, на биосферу в целом. Технический прогресс приводит к постоянному усложнению технических систем, росту их энергонасыщенности и соответственно увеличению возможного ущерба при авариях, вызванных геологическими процессами [1, 2]. В урбанизированном ландшафте экзогенные геологические процессы играют важную роль как фактор, влияющий на геоэкологическую ситуацию. Активно протекающие геологические процессы могут вызывать повреждение коммуникаций, дорожных покрытий, каналов, влиять на миграцию загрязняющих веществ на земной поверхности, увеличивать риск аварий технических систем и т.д. Подавляющее большинство экзогенных геологических процессов относится к категории «неблагоприятных», т.е. представляющих непосредственной угрозы жизни и здоровью городского населения, но осложняющих функционирование природно-технических урбогеосистем.

Для изучения экзогенных геологических процессов в техногенном ландшафте проводится мониторинг состояния склона намывного массива и асфальтового покрытия пешеходной дорожки в районе улицы Восточный обход г. Гомеля. Восточный обход – автомобильная дорога, проходящая по краю намывного массива.

Было выделено 4 участка, отличающихся уклоном, высотой склона, растительным покровом:

участок 1 – от автобусной остановки «Старая Волотова» до остановки «19 микрорайон»;

участок 2 – от автобусной остановки «19 микрорайон» до перекрестка с улицей Головацкого;

участок 3 – от перекрестка с улицей Головацкого до жилого дома 24 по улице Бульвар газеты «Гомельская правда»;

участок 4 – от жилого дома 24 до жилого дома 12 по улице Бульвар газеты «Гомельская правда».

Общая протяженность маршрута составляет 2,05 км. Уклоны на участках маршрута изменяются от 25 до 45 градусов, высота склона колеблется от 1,5 до 4 м. Состав грунтов, слагающих склон, на всех участках различается слабо. Это намывные пески средней крупности и насыпные супесчано-песчаными породами с гравием и щебнем. Намывные пески имеет коэффициент пористости 0,66-0,69; коэффициент фильтрации – 2,3-2,5 м/сут; естественная влажность – 1,5-2,7%.

Сооружение и окультуривание склона было закончено к 2016 г. В течение 2016 г. растительный покров на склоне отсутствовал (за исключением участка 1).

В пределах изучаемого объекта имеют место проявление водноэрозийных и суффозионных процессов (таблица 1). Развитие водной эрозии определяется значительный уклоном поверхности (30-45 градусов) и слабым развитием растительного покрова. Суффозионных провалов – особенностями механического состава грунтов (пески) и поверхностного стока (запечатанность поверхности песчаного массива сплошным асфальтовым покрытием).

Ежегодно в весеннее время промоины на склоне и провалы асфальта на пешеходной дорожке заделываются дорожно-ремонтной службой. В течение нескольких месяцев поверхностный сток приводит к развитию сначала струйчатых размывов, а после промоин разной величины на склоне, а также к проявлению суффозионных процессов под асфальтовым покрытием. В результате к августу склоны намывного массива покрываются промоинами, которые имеют среднюю длину 11,1 метра (максимальную до 30-40 м). Ширина промоин составляет от нескольких десятков сантиметров до 2-5 м, глубина – до 3 м. Средняя плотность – от 8,8 (в 2016 г.) до 18,1 (в 2018 г.) промоины на километр маршрута.

Суффозионные процессы вызывают провалы асфальта от 2 до 6 штук, общей площадью от 8 до 50 м². Глубина провалов – до 1 м. Как видно из табл. 1 провалы асфальта, вызванные суффозионными процессами, наиболее активно образуются на участке 3. Причем активность процесса образования провалов не снижается со временем. На других участках образование провалов асфальта за счет суффозионного выноса песчаного грунта наблюдалось единично только в августе 2018 г. (после интенсивного выпадения осадков – более 50% месячной нормы осадков в течение нескольких часов). В 2016 г. было всего зарегистрировано 3 провала, а в 2018 г. – 6 провалов (в 2 раза больше).

Таблица 1 – Мониторинг экзогеодинамических процессов на склоне намывного массива (улица Восточный обход)

| Показатель | Участок | | | |
|-------------------------------|---------|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Длина маршрута, м | 640 | 590 | 440 | 380 |
| Число промоин, штук | | | | |
| 2016 (август) | 4 | 4 | 7 | 3 |
| 2017 (август) | 10 | 11 | 12 | 4 |
| 2018 (август) | 8 | 13 | 11 | 5 |
| Число провалов асфальта, штук | | | | |
| 2016 (август) | 0 | 0 | 3 | 0 |
| 2017 (август) | 0 | 0 | 2 | 0 |
| 2018 (август) | 1 | 0 | 4 | 1 |

Растительный покров изучаемого объекта представлен рудеральным фитоценозами. Общее проективное покрытие составляет в зависимости от участка от 30 до 80%. В

видовом составе преобладают такие виды, как ослинник двулетний, полынь полевая, полынь обыкновенная, полынь горькая, синяк обыкновенный, пырей ползучий, щетинник сизый, икотник серозеленый, мелколепестник канадский, вейник наземный, мыльнянка лекарственная и другие. Значительная часть растений – одно- и двухлетники. Подрост деревьев и кустарников (ивы, тополь, робиния) встречается единично.

Рудеральные растения имеют незначительные противозерозионные свойства, поэтому даже в случае относительно высокого проективного покрытия 50-80% не могут устранить угрозу развития линейной эрозии. Так, известно, что по мере увеличения способности противодействовать негативным процессам водной эрозии растительность образует ряд (на уровне жизненных форм растений): однолетние растения; многолетние рудеральные растения; многолетние луговые растения; кустарники; деревья [3]. Как показывают предыдущие исследования по изучению влияния различных факторов на водную эрозию в техногенных ландшафтах (полигон отходов фосфогипса, карьеры по добычи песков, строительные пустыри) устанавливается достоверная связь пораженности территории водноэрозионными процессами (отношение площади водноэрозионных форм рельефа к общей площади территории) с уклоном поверхности (коэффициент корреляции Спирмена – 0,692 при $p < 0,001$; коэффициент корреляции Кенделла – 0,531 при $p < 0,001$) и общим проективным покрытием растительности (соответственно -0,523 при $p < 0,01$ и -0,395 при $p < 0,01$). Показано, что сомкнутый растительный покров из многолетних трав с общим проективным покрытием 80-100% практически полностью исключает проявление водной эрозии уже на начальных стадиях сукцессии даже при значительных уклонах рельефа [4, 5].

Поведенный нами мониторинг линейной эрозии на склонах намывного массива течение 3 сезонов (в 2016, 2017 и 2018 гг.) показывает, что ее интенсивность не снижается со временем, а наоборот увеличивается. Так, в 2016 г. было зафиксировано 18 промоин, в 2017 г. – 37 промоин, в 2018 г. – 37 промоин. Причем наибольший прирост произошел на 2 участке – в 3,3 раза. В 2016 г. плотность промоин была максимальна на 3 участке – 15,9 промоины на 1 км маршрута, минимальна – на 1 участке – 6,3 промоины на 1 км маршрута.

В 2017 г. наибольшее число промоин также наблюдалось на 3 участке (плотность 27,3 промоины на 1 км), наименьшее – на 4 участке (10,5 промоины на 1 км). Всего было зарегистрировано 37 промоин. В 2018 г. максимум снова отмечен на 3 участке (27,3 промоины на 1 км), минимум – на 1 участке (12,5 промоины на 1 км). Общее число промоин составило, как и в предыдущем году, 37 штук. Т.е. в течение 2016-2018 гг. общее число промоин, отмечаемых ежегодно, увеличилось с 18 до 37 (в 2,1 раза).

При этом дорожно-ремонтная служба по меньшей мере 1-2 раза в год все промоины на склоне и провалы асфальта засыпала.

Таким образом, активность водноэрозионных и суффозионных процессов на склоне массива техногенных песков в течение рассматриваемого времени не снижается. Предполагается, что основная причина непрекращающейся водной эрозии – слабое развитие растительного покрова. Создание сомкнутого растительного покрова из многолетних луговых трав или древесно-кустарниковых зарослей задержит развитие эрозионных процессов, позволит снизить интенсивность линейной эрозии и соответственно уменьшить экономические затраты на периодическое восстановление размывого склона.

Список литературы

1. Дзекцер, Е.С. Геологическая опасность и риск / Е.С. Дзекцер // Инженерная геология. – 1992. – № 6. – С. 3-10.
2. Шеко, А.И. Оценка опасности и риска экзогенных геологических процессов / А.И. Шеко, В.С. Круподеров // Геоэкология. – 1994. – №3. – С. 11-21.
3. Заславский, М.Н. Эрозия почв / М.Н. Заславский. – М.: Мысль, 1979. – 245 с.
4. Гусев, А.П. Сукцессии растительности и оценка способности техногенно-нарушенных геосистем к самовосстановлению / А.П. Гусев // Вестник Белорусского государственного университета. Серия 2. – 2008. - №2. – С. 82-86.
5. Гусев, А.П. Сукцессионный метод рекультивации нарушенных ландшафтов / А.П. Гусев // Природопользование: сборник научных трудов. Выпуск 14 / НАН Беларуси; ИНИПРЭ; редкол: В.Ф. Логинов (гл. ред.) [и др.]. – Минск: ИПИПРЭ, 2008. – С. 104-110.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ имени Ф. СКОРИНЫ