DOI:10.33065/978-5-907216-08-2-2021-68-69

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ БАЛОЧНЫХ УРОЧИЩ

Сергеев Александр Владиславович

кандидат географических наук, доцент Удмуртского государственного университета, г. Ижевск

Аннотация. В статье рассматривается специфика балочных урочищ и особенности их мониторинга.

Ключевые слова: балочное урочище, овражно-балочная система, ландшафт, Вятско-Камское междуречье, экологический мониторинг.

ENVIRONMENTAL MONITORING OF HOLLOW TRACTS

Sergeev Alexander Vladislavovich

Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor of Udmurt State University, Izhevsk

Abstract. The article discusses the specifics of hollow tracts and the features of their monitoring.

Keywords: hollow tract, gully-hollow system, landscape, Vyatka-Kama interfluvium, ecological monitoring.

В пределах Вятско-Камского междуречья среди эрозионных форм наибольшим распространением пользуются овражно-балочные системы, имеющие ландшафтный ранг урочища. Они представляют собой небольшие и крупные балки, усложненные ложбинами, лощинами, логами, вторичными оврагами. Средняя густота балочных форм данного региона практически в 2 раза превосходит густоту речной сети и более чем в 30 раз – густоту оврагов. Это общее соотношение нарушается только в Средней Удмуртии и Восточном Предкамье Татарстана, где долинная сеть на 0,1 км/км² превосходит балочную. Благодаря своему расположению в верхних звеньях гидросети балочные урочища первые воспринимают антропогенную нагрузку и тем самым определяют экологическую ситуацию в нижележащих звеньях – реках, а также регионах в целом. Следовательно, мониторинг экологической обстановки в регионе можно осуществлять в пределах балочных ландшафтов, который позволит получить информацию о миграции загрязняющих веществ, последствиях техногенной нагрузки на водосбор и т.п. Конечной целью исследования должно быть картирование территории по интегральному показателю антропогенной нагрузки, которым может стать скорость осадконакопления в днище устьевой части овражно-балочной системы или на конусе выноса.

В ходе исследований необходим учет показателей, способных оказать влияние на качественные и количественные характеристики антропогенной нагрузки: морфология и литологический состав отложений овражно-балочной системы и ее водосбора, почвенно-растительный покров, степень освоенности территории (в т.ч. источники и тип загрязнения).

Многоплановый геоэкологический мониторинг (по физическим, химическим и биологическим

показателям) и особенно прогноз изменений окружающей среды будут эффективны только при учете эрозионно-аккумулятивных процессов, протекающих в овражно-балочной системе и на водосборе. Активное техногенное воздействие на балочное урочище приводит к усилению либо эрозии и появлению вторичных оврагов, либо аккумуляции в днище балки.

Кроме того, благодаря крайне замедленному стоку (в случае отсутствия постоянного водотока на поверхности) балки концентрируют материал, поступающий с водоразделов и склонов, и выступают в некоторой степени геохимическим барьером, в том числе буфером распространения токсичных веществ. Аккумуляция загрязняющих веществ дает возможность проведения ингредиентного мониторинга.

Активное техногенное воздействие на балочное урочище приводит к изменению состава, характера, количества наносов, подземных вод, почв и биоты. Такая многоплановая трансформация обуславливает разнообразие методов наблюдений: мониторинг по физическим, химическим и биологическим показателям. При этом во время рассмотрения фактического состояния балочной системы в целом выявляются эффекты, малозаметные при изучении отдельного компонента ландшафта (почвы, вида организма и т.д.).

Нерациональное ведение хозяйства вызывает увеличение стока с балочного водосбора и, как следствие, образование и рост донных и вершинных оврагов. Мониторинг можно осуществлять путем измерения скорости роста вторичных оврагов в маршрутах и по аэрофотоматериалам на ключевых участках, размещенных в пределах изучаемой территории.

Другой причиной развития вторичных оврагов в балочных системах служит прокладка трубопроводов, пересекающих овражно-балочные системы. Спрямоление их трассы путем строительства выемок по бровкам и насыпей в балках, влечет к локальному уничтожению растительного покрова и снижению механической прочности грунтов, что способствует быстрому линейному размыву. Нефтяные месторождения Вятско-Камского междуречья разрабатываются более 50 лет и при этом во многих старых добывающих районах применяется старая схема. Она основана на добыче нефти из многочисленных одиночных скважин, рассредоточенных по всей территории месторождения и соединенных промысловыми нефтепроводами и водоводами. Пересечение трассами овражно-балочных систем с их повышенными уклонами и влажностью привело к высокой аварийности трубопроводов и, как следствие, загрязнению балочных урочищ и рек.

Проблема утечек нефти и соленой воды при их транспортировке характерна практически для каждого нефтепромысла и является одной из самых актуальных. Количество и размер порывов зависят от технического оснащения НГДУ и ландшафтных условий месторождения.

Спусковой крючок порыва – свищ – возникает обычно при наложении двух групп факторов: внутренних и внешних.

Внутренние факторы (химическая агрессивность нефти и особенно соленой воды) пытаются смягчить с помощью технологических средств – антикоррозионным покрытием, ингибиторами коррозии, катодной защитой и т. д.

Внешние факторы – ландшафтные условия месторождения, которые практически не учитываются, не позволяют свести порывы к минимуму. Ландшафтные условия включают рельеф (расчлененность, уклоны, крутизна и длина склонов), физико-химические свойства грунтов (влажность почвы, кислотно-щелочной баланс, структура и гранулометрический состав, воздухопроницаемость, минерализация подземных вод), жизнедеятельность анаэробных бактерий. Эти условия в зависимости от геологического строения, климата и характера растительности либо способствуют порывам, либо им препятствуют.

Нами исследовалась Чутырско-Киенгопская группа месторождений площадью около 450 км², которая характеризуется густой эрозионной сетью, широким распространением склонов значительной крутизны – более 10° (местами до 30-35°), общим перепадом высот более 100м, преобладанием кислых дерново-подзолистых почв и механически слабых супесчаных и суглинистых грунтов [1].

Наиболее благоприятная ландшафтная обстановка, в которой аварийность трубопроводов повышается в несколько раз, создается в овражно-балочных системах (Таблица). Благодаря большой крутизне бортов этих форм трубопроводы испытывают сильные напряжения сжатия-растяжения на бровках и тыловых швах или в случае провисания. Возникающие при этом микротрещины ускоряют внутреннюю коррозию, поэтому большинство порывов приурочено именно к перегибам труб. Другим неблагоприятным фактором является повышенная увлажненность грунтов эрозионных форм, дренирующих водосборы. Это обстоятельство, в свою очередь, способствует развитию пышной для гумидной зоны растительности, при разложении которой выделяются органические кислоты, повышающие кислотность почв, благоприятствуя коррозии.

Значительное превышение загрязнения балочных ландшафтов связано с большей их трансформацией во время прокладки трубопроводов (нивелирование бортов, строительство насыпей, выемок), что снижает механическую прочность грунтов, ускоряет линейную эрозию, усиливая перегибы труб и вызывая их провисание.

С экологической точки зрения, балочные системы играют двоякую роль. Сплошной растительный покров балочных ландшафтов способствует замедлению стока и аккумуляции осадков в днище. Средняя скорость осадконакопления в балках изученного автором района составляет около 1,5 см/год, что позволяет быстро захорониться загрязняющим веществам (нефтепродукты, радиоактивные элементы, пестициды и т.п.) и препятствует их попаданию в малые реки [2, 3]. В то же

время создается вторичный источник загрязнения при последующем перемыве этих отложений, который будет вызывать вторичное загрязнение рек даже при отсутствии новых аварийных разливов. Консервация загрязняющих веществ дает возможность проведения ингредиентного физического и химического мониторинга.

В ходе биологического мониторинга особое внимание следует уделять видам-индикаторам (грибы, лишайники, хвощи, лилейные, ивы и т.д.), которых в логах и особенно крупных балках немало. Это можно объяснить относительной замкнутостью балочных урочищ, где развивается стенобионтная растительность, узко приспособленная к определенным почвам, микроклимату и другим специфическим условиям балочных ландшафтов. Именно поэтому любое вторжение извне посторонних, т.е. загрязняющих веществ наиболее наглядно отмечается растительностью, даже если загрязнение внешне не заметно.

Особенно быстрым ростом техногенной нагрузки на балочные ландшафты отличаются урбанизированные территории. В связи с застройкой балочных урочищ появляется необходимость геофизического мониторинга овражно-балочных системы состояния инженерных сооружений, связанных с ними. Недооценка ответной реакции геологической среды влечет за собой огромные материальные потери: ускоренная коррозия и разрывы трубопроводов, сплывы и просадка фундаментов зданий, дорог, появление многометровых трещин и т.д.

Конечной целью экологического мониторинга является прогноз состояния природной среды, ее развития при техногенном воздействии. При этом за точку отсчета очень удобно принять время начала активного влияния человека на ход эрозионно-аккумулятивных процессов в балочном урочище. Этот рубеж достаточно хорошо фиксируется в донных отложениях балок. Анализ балочного аллювия глубже наилка дает возможность определения фонового состояния местного ландшафта в доагрикультурный период. Данный метод исторического мониторинга (палеомониторинга) позволяет выявить степень, направление и темпы преобразования балочных урочищ в частности и региона в целом; составить прогноз изменений при сохраняющихся тенденциях. Он (метод) позволяет изучить факторы, влияющие на геоэкологическую обстановку региона и выработать соответствующую стратегию природопользования.

Список литературы:

1. Стурман В.И., Егоров И.Е., Сергеев А.В. Исследование условий и факторов аварийности промысловых нефтепроводов (на примере Киенгопского месторождения) // Вестник УдГУ. - 2000. - №3. - С. 44-52.
2. Сергеев А.В. Аккумуляция нефтепродуктов в балочной сети // Динамика и взаимодействие природных и социальных сфер Земли. - Казань, Изд. КГУ, 1998. - С. 85-86.
3. Сергеев А.В. Влияние нефтедобычи на балочные урочища // Материалы 5-ой Российской университетско-академической научно-практической конференции. Ч. 8. - Ижевск, Изд. УдГУ, 2001. - С. 68-69.

Таблица 1.

Доля загрязненных точек в эрозионных формах Чутырско-Киенгопской группы нефтяных месторождений.

общая доля загрязненных точек, %	густота сети, м/км ²		доля загрязненных точек, %			
	долины	балки	долины	балки	лога	овраги
12,8	472	1226	11,1	73,6	11,1	4,2