
КЛАССИФИКАЦИЯ ВРЕМЕННЫХ МИКРОВОДОЕМОВ (ЛУЖ) И ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

В.Н. Безносков, А.Л. Суздалева,
Ю.Д. Митяева

ОАО «Научно-исследовательский институт энергетических сооружений»
Строительный проезд, 7а, Москва, Россия, 125362

В статье представлена классификация временных микроводоемов (луж). Рассматривается их экологическое значение. Показано, что процессы, протекающие в лужах, могут оказывать как позитивное, так и негативное воздействие на окружающую среду.

Ключевые слова: временные микроводоемы, лужи, поверхностный сток, самоочищение вод, загрязнение водоемов.

Несмотря на повсеместную распространенность и значимую роль временных микроводоемов (луж) в гидрологических, гидрогеологических, гидрохимических, экологических и санитарно-эпидемиологических процессах, целенаправленного комплексного их изучения не проводилось. Терминология и классификация, необходимые для описания этих объектов, также не разработаны. В настоящей статье под термином «временный микроводоем (лужа)» понимается любое скопление воды, временно образующееся в неровностях рельефа, максимальная площадь зеркала которого не превышает 10 м^2 . Таким образом, это понятие включает лишь часть временных водоемов. Продолжительность существования луж может быть различной. К временным микроводоемам мы относим как объекты, образующиеся лишь на несколько часов, так и объекты, сохраняющиеся в течение нескольких месяцев. Единственным ограничительным условием (помимо размеров) является полное исчезновение этого скопления воды в течение года, хотя бы даже на относительно непродолжительный срок. Приведенному выше определению соответствует весьма широкий спектр объектов, характер и экологическое значение которых существенно отличаются. В связи с этим для удобства изучения временные микроводоемы необходимо классифицировать, используя в качестве критериев основные факторы, определяющие характер протекающих в них процессов, к числу которых прежде всего относятся следующие:

- генезис субстрата, на котором формируются лужи;
- характер источников их наполнения;
- динамику колебания водного объема и время существования;
- химические и биологические условия среды;
- морфологические особенности вмещающих элементов микрорельефа.

В соответствии с генезисом субстрата можно выделить три основные группы луж:

- природные, формирующиеся в неровностях естественного рельефа за счет выпадения атмосферных осадков и других процессов, происходящих без прямого влияния человека;

— антропогенные, включающие любые виды луж, образующиеся на искусственно созданных человеком поверхностях (асфальтовом покрытии и др.);

— природно-антропогенные, к которым относятся лужи, формирующиеся на естественных субстратах в неровностях, возникших в результате человеческой деятельности, а также лужи на естественном рельефе, образовавшиеся благодаря человеческой деятельности, поливу почвы, сбросу сточных вод на рельеф и др.).

В пределах каждой основной группы временных микроводоемов на основе учета других указанных выше критериев можно выделить подгруппы. По источникам наполнения лужи подразделяются следующим образом:

— дождевые, возникающие в результате выпадения дождя;

— талые, образующиеся после таяния снежного покрова;

— паводковые, остающиеся в неровностях рельефа на пойменных участках водотоков после окончания паводков;

— поливные, возникающие при поливе территории;

— сбросные, формирующиеся в результате сброса сточных вод на рельеф.

По времени существования и динамике колебаний водного объема различаются следующие типы временных микроводоемов:

— спорадические (кратковременные) лужи, время существования которых не превышает трех суток;

— долговременные сокращающиеся лужи, существующие более трех суток и объем которых постепенно уменьшается за счет испарения фильтрации;

— долговременные пульсирующие лужи, которые отличаются от предшествующих тем, что за время их существования происходят колебания их объема, обусловленные ритмом действия источников наполнения (периодическими дождями, поливами, сбросами сточных вод и др.);

— текучие, объем которых изменяется (увеличивается или уменьшается) в результате медленного движения вод по уклону рельефу.

По физическим (механическим) свойствам субстрата лужи выделяют:

— грунтовые, формирующиеся на различных водопроницаемых грунтах, сокращение их объема которых происходит, главным образом, за счет фильтрации;

— изолированные, образующиеся на субстратах, обладающих гидроизоляционными свойствами (асфальт, скальные породы и др.), сокращение их объема идет в основном в результате испарения воды.

По характеру химических и биологических процессов, протекающих в лужах, их можно разделить следующим образом:

— химически инертные лужи, химический состав вод которых существенно не изменяется;

— химически трансформированные лужи, химический состав которых за время их существования претерпевает экологически значимые изменения в результате взаимодействия с субстратом (например, выщелачивания из него водорастворимых компонентов, или, наоборот, поглощения из воды растворенных веществ и выпадения взвесей).

— биологически трансформированные лужи, среда которых претерпевает экологически значимые физико-химические и биотические изменения за счет развития и жизнедеятельности живых организмов.

Наконец, по особенностям морфологии лужи можно разделить так:

- мелкие, глубина которых не превышает 5 см;
- мелководные — глубина 5—20 см;
- глубокие — глубина более 20 см.

Оценивая экологическое значение временных микроводоемов, следует учитывать, что суммарный объем вод, сосредоточенный в лужах даже на относительно небольшой площади, может быть сопоставим с объемом постоянных водных объектов. Многие виды человеческой деятельности сопровождаются либо формированием многочисленных временных микроводоемов, либо созданием для них вмещающих компонентов рельефа (водонепроницаемых покрытий, впадин, препятствий на путях распространения поверхностных стоков и др.).

Рассмотрим наиболее важные экологические процессы, обусловленные образованием временных микроводоемов.

Самоочищение вод поверхностного стока. Во временных микроводоемах создаются условия для интенсивного химического и биологического разложения загрязнителей, а также их инактивации в результате образования малорастворимых соединений. Этому способствуют высокая удельная поверхность луж (соотношение поверхности раздела фаз вода—воздух, вода—грунт с их объемом) и хорошая аэрация. Кроме того, зачастую в лужах наблюдается бурное развитие различных микроорганизмов (гетеротрофных бактерий, зеленых водорослей и др.), способных разлагать загрязнители.

Аккумуляция загрязнителей и их трансформация в более токсичные соединения. Подобные явления особенно характерны для долговременных пульсирующих луж, наполняемых водами поверхностного стока с урбанизированных территорий, уровень загрязнения которых практически всегда весьма высок [1]. Испарение воды приводит к накоплению загрязнителей, которые затем могут просачиваться в грунтовые воды или после высыхания лужи попадать в воздух в форме пылевых частиц. Достаточно часто загрязнение временного микроводоема происходит одновременно из нескольких источников. В этих условиях некоторые виды загрязнителей, взаимодействуя между собой, образуют соединения, токсичность которых значительно превышает таковую у исходных компонентов [2]. Более токсичные агенты могут образоваться и в результате частичного окисления загрязнителей. Например, в лужах может происходить метилирование металлов, а также окисление ароматических углеводородов с образованием фенолов.

Фильтрация вод в подповерхностные горизонты. Задержка поверхностного стока во временных микроводоемах существенно повышает интенсивность данного процесса. Экологические последствия этого в зависимости от конкретных условий могут быть диаметрально противоположны. Образование дождевых и талых природных луж — это один из важных факторов формирования подземного стока, сохранения благоприятного уровня грунтовых вод. Вместе с тем аккумуляция в лужах загрязнителей приводит к ухудшению качества подземных вод. Кроме того, лужи также оказывают влияние на состояние почвенного покрова и микроклиматические условия.

Резервирование патогенных микроорганизмов и возбудителей паразитарных заболеваний. Существование временных микроводоемов создает благоприятные условия для сохранения в среде многих опасных биологических агентов. Некоторые патогенные микроорганизмы способны размножаться в лужах [3]. Затем эти возбудители заболеваний могут с дождевым стоком или вследствие фильтрации вод попадать в поверхностные и подземные водные объекты. Кроме того, существование луж способствует распространению ряда заболеваний в результате питья воды различными животными-переносчиками.

Таким образом, анализ экологического значения временных микроводоемов позволяет выявить несколько разнонаправленных аспектов. Степень позитивности или негативности определяется типом объекта и условиями его формирования. Однако в любом случае физико-химические и биологические процессы, протекающие в лужах, являются важным экологическим фактором.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Янин Е.П. Источники и пути поступления загрязняющих веществ в реки промышленно-урбанизированных регионов // Научные и технические аспекты охраны окружающей среды. Обзорная информация ВНИТИ. — 2002. — Вып. 6. — С. 2—56.
- [2] Филенко О.Ф., Михеева И.В. Основы водной токсикологии. — М.: Колос, 2007.
- [3] Вербина Н.М. Гидромикробиология с основами общей микробиологии. — М.: Пищевая промышленность, 1980.

LITERATURA

- [1] Yanin E.P. Istochniki i puti postupleniya zagryaznyayushhix veshhestv v reki promyshlennourbanizirovannyx regionov // Nauchnye i texnicheskie aspekty ohrany okruzhayushhej sredy. Obzornaya informaciya VNITI. — 2002. — Vyp. 6. — S. 2—56.
- [2] Filenko O.F., Mixeeva I.V. Osnovy vodnoj toksikologii. — M.: Kolos, 2007.
- [3] Verbina N.M. Gidromikrobiologiya s osnovami obshej mikrobiologii. — M.: Pishhevaya promyshlennost', 1980.

CLASSIFICATION OF TEMPORARY MICRORESERVOIRS (PUDDLES) AND THEIR ECOLOGICAL SIGNIFICANCE

V.N. Beznosov, A.L. Suzdaleva,
Y.D. Mityaeva

JSC Scientific Research Institute of power constructions
Stroitelny Passage, 7A, Moscow, Russia, 125362

The article classifies temporary micro reservoirs (puddles). Discusses their ecological importance. It is shown that the processes occurring in pools can render both positive and negative influence on environment.

Key words: temporary micro reservoirs, puddles, surface runoff, self-cleaning of water, pollution of water bodies.