

**Межвузовский научно-координационный совет по проблеме
эрозионных, русловых и устьевых процессов при МГУ**

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Башкирский государственный университет
Российский фонд фундаментальных исследований*



Всероссийская научно-практическая конференция и
XXXII межвузовское координационное совещание

**Эволюция эрозионно-русловых систем,
её хозяйственно-экономические и экологические
последствия, прогнозные оценки и учёт**

Уфа, 3-6 октября 2017 г.



Доклады и сообщения

Уфа, 2017

УДК 551.48
Э 158

Редакционная комиссия:

профессор Р.С. Чалов, профессор А.М. Гареев
(сопредседатели):

к.г.н. С.Н. Рулева (учёный секретарь), к.г.н. Н.Н. Виноградова,
к.г.н. Н.Н. Виноградова, к.г.н. С.Н. Ковалёв, к.г.н. И.И. Никольская.

Печатается по постановлению Президиума
Межвузовского научно-координационного совета по проблеме
эрозионных, русловых и устьевых процессов при МГУ

Э 158

Эволюция эрозионно-русловых систем, её хозяйственно-экономические и экологические последствия, прогнозные оценки и учёт (г. Уфа, 3-6 октября 2017 г.): Доклады и сообщения Всероссийской научно-практической конференции и XXXII межвузовского координационного совещания. - Уфа: Аэтерна, 2017. - 217 с.

ISBN 978-5-00109-259-9

При участии Отдела водных ресурсов Камского БВУ по РБ, ФГУ мониторинга водных объектов бассейнов рек Белая и Урал, Министерства природопользования и экологии РБ, ООО Санаторий «Зеленая роща», ООО Санаторий «Ассы», Государственного природного биосферного заповедника «Шульган-Таш», сотрудников кафедры гидрометеорологии и геоэкологии БашГУ к.г.н., доцент Э.М. Галеева, к.г.н., ст.преп. Е.Н. Сайфуллина, ст.преп. Р.Г. Галимова, ст.преп. И.Ю. Лешан, асс. Р.Ш. Фатхутдинова, асс. Р.Ф. Диваев.

Сборник содержит результаты исследований учёных вузов России, стран Польши, объединяемых Межвузовским научно-координационным советом по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов при МГУ, представленных в виде докладов и сообщений на XXXI совещании совета. Сборник рассчитан на специалистов в области русловых процессов, гидрологии рек, флювиальной геоморфологии, гидротехники, почвоведения, водных путей и мелиорации.

УДК 551.48

© Коллектив авторов, 2017

© МГУ имени М.В. Ломоносова, 2017

© Башкирский государственный университет 2017

хозяйственной деятельности человека. Наибольшие значения индекса сапробности отмечаются в верхнем течении многих рек Курской области, затем вниз по течению происходит снижение значений индекса сапробности, что связано с постепенным самоочищением вод высшими водными растениями и разбавления вод загрязненных маловодных притоков. Значительно увеличиваются индексы сапробности на участках рек, испытывающих воздействие точечных сбросов загрязненных вод и ливневых стоков с урбанизированных территорий. Однако ниже по течению индексы снижаются, что указывает на локальный характер данного неблагоприятного воздействия.

Отмечено, что до антропогенного влияния на речную систему, т.е. при фоновом, природном воздействии в реках преобладают организмы с высоким индикаторным значением. Ниже по течению, после городов или сельскохозяйственных, промышленных предприятий, начинают доминировать виды с низким индикаторным значением. Полученные результаты свидетельствуют о том, что загрязнение приводит к появлению эврибионтов, т.е. организмов способных существовать в широком диапазоне условий окружающей среды, в то время как до влияния источников загрязнения преобладали стенобионты (организмы узкого диапазона приспособляемости).

По результатам исследований на ключевых участках рек Курской области, по состоянию зоопланктонных сообществ река Свапа может быть отнесена к водоёмам с фоновым бетамезосапробным классом загрязнения (слабо загрязненные воды). Река Тускарь относится к фоновому альфамезосапробному классу (умеренно загрязненные воды). На реке Сейм зоопланктонное сообщество соответствует бетамезосапробным условиям.

Г.А. Ларионов, О.Г. Бушуева, А.В. Горобец, Н.Г. Добровольская, З.П. Кирюхина, С.Ф. Краснов, Л.Ф. Литвин
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ НА РАЗРУШЕНИЕ МЕЖАГРЕГАТНЫХ СВЯЗЕЙ ПРИ ЭРОЗИИ ПОЧВ*

Отдельные почвенные свойства или их сочетания традиционно используются для качественной оценки эродированности почв. Однако после появления статистических моделей эрозии возникла необходимость в ее количественной оценке. Поиск почвенных характеристик для определения интенсивности смыва почвы по моделям эрозии стал еще более востребованным, когда было установлено, что эрозионные характеристики почв подвержены сезонным изменениям. Однако в связи с этим процедура поиска параметров, определяющих эрозионные свойства почв, усложнилась. Целью проведенных исследований была оценка влияния плотности почвы, ее сопротивления разрыву и инфильтрации на скорость нарушения связей между частицами почвы, от которой зависит эродированность почв.

* Выполнено по теме НИР лаборатории эрозии почв и русловых процессов им. Н.И. Маккавеева

Экспериментальные исследования проводились на пахотном горизонте (0-20 см) легкоглинистого выщелоченного чернозема (Тульская обл., Воловский район). В экспериментах использовались фракции почвенных агрегатов размером 1-2 мм, предварительно увлажненные (до 24% от массы воздушно-сухой почвы) навески в количестве, обеспечивающем заданную плотность от 1.2 до 1.5 г/см³ с шагом 0.1 г/см³. Ранее было установлено, что наименьшая интенсивность размыва пахотного горизонта данной почвы наблюдалась при исходной влажности 22-24% [Ларионов и др., 2014].

Скорость разрушения связей определялась в гидравлическом лотке путем чередования пассивных фаз длительностью 1-5 мин., в продолжение которых образец находился под слоем неподвижной воды, с активными короткими (15 сек.) фазами с потоком воды в лотке. Для выявления связи между скоростями нарушения межагрегатных связей образцов почв с их механической прочностью определялось сопротивление почвы разрыву. Измерение сопротивления разрыву образцов почвы различной плотности от 1.2 до 1.5 г/см³ проводилось на оригинальном устройстве [Ларионов и др., 2017]. Образцы почвы для испытания на разрыв готовили также как и для определения скорости размыва. Определение скорости инфильтрации (впитывания) воды в модельные образцы почвы проводилось в кассетах. Ее величину рассчитывали делением толщины слоя (5 мм) впитавшейся воды на время впитывания.

Результаты измерений скорости нарушения межагрегатных связей в модельных образцах почвы при ее различной плотности свидетельствуют о том, что при увеличении суммарной продолжительности активных фаз эксперимента и пауз скорость нарушения межагрегатных связей уменьшается. Величина сопротивления разрыву образцов почвы возрастала при увеличении ее плотности. Установлена прямолинейная зависимость между этими свойствами.

Обнаружена тесная обратная степенная зависимость между скоростью нарушения межагрегатных связей и плотностью почв ($R^2=0.78-0.98$). Линейная зависимость между плотностью почв и расчетным значением суммарной площади межагрегатных контактов была показана нами ранее [Ларионов и др., 2011].

Изложенное дает основание предполагать, что кроме рассмотренных почвенных свойств, существуют и иные свойства, связанные с плотностью, влияющие на скорость разрушения межагрегатных связей в почве под действием воды. Одним из таких свойств может оказаться водопроницаемость почв, поскольку для того, чтобы на некоторой глубине началось нарушение межагрегатных связей, туда должен проникнуть фронт промачивания, а скорость его движения зависит от плотности почвы.

Для верификации этой гипотезы была определена скорость инфильтрации в модельных образцах почвы с различной плотностью. Зависимость между скоростью нарушения межагрегатных связей и скоростью инфильтрации оказалась хотя и не прямолинейной, а степенной, но с высоким коэффициентом детерминации ($R^2=0.79-0.99$). Это дает основание рекомен-

довать инфильтрационную способность почв в качестве одного из индикаторов их противозерозионной устойчивости.

Поскольку важным свойством инфильтрационной способности почв является сезонное изменение, ее можно использовать для прогноза внутригодовой динамики эрозионных характеристик почвы. В условиях контрастной влажности почвы сезонная динамика водопроницаемости почв наблюдается практически повсеместно – как под естественной растительностью, так и на обрабатываемых почвах. В связи с этим влажность почвы и ее смачиваемость также могут служить индикаторами динамики эрозионных характеристик почвы. Для использования на практике более перспективным представляется использование влажности почвы, так как определение смачиваемости почвы – задача технически гораздо более сложная, чем измерение влажности.

Таким образом, проведенные исследования показали, что скорость нарушения межагрегатных связей может быть использована для определения эродированности почв в теоретических моделях, описывающих процессы эрозии. В то же время скорость разрушения межагрегатных связей коррелирует с такими легко определяемыми параметрами как плотность почв и скорость инфильтрации в них воды, которые также могут служить надежными показателями для оценки эродированности почвы и ее сезонной динамики.

И.В. Липатов

Волжский государственный университет водного транспорта

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЛНОВЫХ ПРОЦЕССОВ НА ПОРОГАХ ЧАЙКОВСКОГО ШЛЮЗА

В связи с пересмотром первоначальных планов заполнения ряда волжских и камских водохранилищ, в единой глубоководной системе России образовались две слабые точки в организации движения крупнотоннажного флота. Этими точками стали пороги Городецкого и Чайковского шлюзов. Возможность глубин для прохода через них крупнотоннажного флота напрямую зависит от попусков ГЭС и одномоментных глубин на порогах нижних голов шлюзов. Если подходы к шлюзам можно углубить с помощью дноуглубительной техники, то бетон порогов шлюзов сместить на более низкий уровень уже не возможно.

По своей природе данная задача является многофакторной и зависит от степени наполненности канала (начальной глубины в канале), объема призмы опорожнения камеры; гидрографа опорожнения, волнового режима и т.д. В результате амплитуда раскачки волны на пороге составляет 20-30 см на Городецких шлюзах и 35-60 см на Чайковских. При этом точное знание “провала” уровня воды на пороге становится решающим фактором, определяющим возможность движения крупнотоннажного флота через шлюз. Наиболее надежным способом исследования подобных задач являются на-

