

анионита АН-511. В процессе фильтрации через ионообменные фильтры минерализация дренажной воды уменьшилась с 17 до 0,3 г/л. Таким образом, в прудах-накопителях можно устанавливать деминерализационную галерею, в которой последовательно загружаются ионообменные фильтры.

Выводы

Спецификой замкнутых систем локального типа определены требования к конструкциям дрен и параметрам дренажа. Конструкции дрен должны быть повышенной надежности благодаря применению пластмассовых труб и геотекстиля в качестве фильтровой оболочки. На дренажной системе следует предусматривать задвижки для регулирования расхода, датчики за контролем качества обессоленной и подготовленной воды, емкость для сбора и накопления подготовленного к повторному использованию дренажного стока, насосные перекачивающие станции для подачи воды на орошение.

Дренажные воды для мелких орошаемых участков целесообразно накапливать, очищать от загрязнителей, разбав-

лять пресной водой или обессоливать и повторно использовать на орошение или другие нужды. Это даст возможность улучшить водный режим территории, сохранить благоприятную экологическую обстановку и сэкономить до 15...20 % природной воды.

1. **Конторович И. И., Бродычев В. В.** Электронная база данных по минерализации и химическому составу дренажных вод с орошаемых земель Волгоградской области: отчет о НИР. – М.: ВНИИГиМ, 2005. – 159 с.

2. **Кирейчева Л. В.** Перспективы развития дренажа в Поволжье // Мелиорация и водное хозяйство. – 1992. – № 3,4. – С. 33–37.

Материал поступил в редакцию 21.04.12.

Кирейчева Людмила Владимировна, доктор технических наук, профессор, зам. директора по науке
Тел. 8 (499) 154-13-26
E-mail: kireycheva@vniigim.ru
Глазунова Ирина Викторовна, кандидат технических наук, доцент
Тел. 8 (499) 976-21-56

УДК 502/504:631.6

А. Ф. ХАЗИПОВА, А. Р. ХАФИЗОВ

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Башкирский государственный аграрный университет», Уфа

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ РЕЖИМОВ ОРОШЕНИЯ ЛАНДШАФТНЫХ КАТЕН

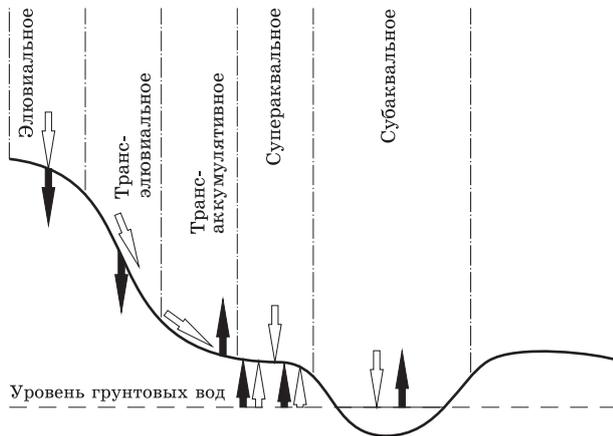
Исследовано влияние морфометрических параметров ландшафтных катен водосборов на их экологически безопасный мелиоративный режим. Разработана методика по исследованию изменения предполивной влажности, определяющей экологически безопасный режим орошения.

Морфометрические параметры, ландшафтные катены, мелиоративный режим, предполивная влажность, экологически безопасный режим орошения.

The influence of morphometric parameters of landscape catenas of water catching areas on their environmentally safe reclamation regime is investigated. The method is developed for studying the change of the pre-irrigation humidity which determine an environmentally safe irrigation regime depending on morphometric parameters.

Morphometric parameters, landscape catenas, reclamation regime, pre-irrigation humidity, environmentally safe irrigation regime.

При геоморфологической схематизации ландшафтных катен водосборов каждый водосбор в пределах одного физико-географического района представлен катеной, состоящей из фаций, определяемых глубиной расчленения рельефа: элювиальной, транзитной (трансэлювиальной и трансаккумулятивной) и супераккумулятивной. Супераккумулятивная фация примыкает к водотоку – субаккумулятивной фации (рисунок).



Геоморфологическая схематизация ландшафтной катены водосбора: ⇨ поступление вещества в геосистему; ⇩ вынос вещества из геосистемы

Такая схематизация ландшафтной катены позволяет:

дифференцировать фации по типу водного питания, набору зональных и азональных почв. Появляется возможность учитывать а) разные типы водного питания, по А. Д. Брудастову, – атмосферного, намывного делювиального, грунтового, б) в первом приближении размеры и формы рельефа, геологическое сложение современных четвертичных отложений применительно к различным физико-географическим (ландшафтным) районам;

представить катену как элементарный водосбор со многими характерными его особенностями, в первую очередь региональными, влияющими на дифференциацию свойств фации.

Сконструировать геоморфологическую схему ландшафтных катен можно с помощью формул (1) и (2) [1]. Превышение поверхности земли над берегом водотока Δ_i на расстоянии y_i от него можно записать так:

$$\Delta_i = 0,5\Delta_0 \left\{ 1 + \tanh \left[\varphi \left(a_1 - a_2 \frac{y_i}{B_B} \right) \right] \right\}, \quad (1)$$

где Δ_0 – вертикальное расчленение рельефа, определяемое как разность отметок поверхностей элюви-

альной и супераккумулятивной фаций; φ – относительная крутизна склона транзитных фаций; a_1 и a_2 – эмпирические коэффициенты, вместе с относительной крутизной склона регулирующие площади фаций катены; B_B – ширина катены.

Граница между трансэлювиальной и трансаккумулятивной фациями выражается картографической изолинией, называемой морфоизографом. Морфоизограф создает системную целостность катены и структурирует ее рельеф на относительные выпуклости и вогнутости. Определить точки перегиба склона $L_{т.п.}$ можно по следующей формуле:

$$L_{т.п.} = K_M B = \frac{a_1}{a_2} B, \quad (2)$$

где K_M – коэффициент, показывающий долю вогнутых участков ландшафтной катены (определяется как отношение площади внутри морфоизографа к общей площади водосбора).

Обоснование водной мелиорации подразумевает нахождение экологически безопасного мелиоративного режима катен путем оптимизации интенсивности дренирования осушаемых фаций и эколого-экономического обоснования режимов орошения фаций. Такой режим обеспечивает наибольшую возможную урожайность катен при сохранении экологической устойчивости водосборов выше установленной нормы, выраженной через коэффициент экологической устойчивости. Основным исследуемым параметром мелиоративного режима при этом является предполивная влажность, которая определяет сроки и нормы поливов, водообмен и урожайность сельскохозяйственных культур.

Предполивная влажность, обеспечивающая наибольшую урожайность катен, вызывает значительный водообмен в фациях, тем самым снижая экологическую устойчивость водосборов. В настоящее время решены задачи: а) нахождения экологически безопасной предполивной влажности путем минимизации водообмена, в первую очередь промывного режима; б) эколого-экономического обоснования режима орошения в сопряженных фациях катен водосборов [2]. Значения экологически безопасной предполивной влажности определены по ландшафтным зонам применительно к геоморфологическим схемам реальных водосборов рек Западного Башкортостана. Для водосборов лесной группы они составляют 0,65...0,7 ППВ, для лесолуговой группы – 0,75 ППВ, для лесостепной, лугостепной и

степной – 0,72 ППВ (ППВ – предельная полевая влагоемкость). Водная мелиорация при этих значениях ППВ повышает урожайность ландшафтных катен в среднем в 1,3–3,3 раза.

Однако не до конца исследованы вопросы влияния морфометрических параметров на экологически безопасный мелиоративный режим. Изменение морфометрических параметров водосборов изменяет параметры их безопасного мелиоративного режима. Поэтому необходимо провести серию исследований по установлению зависимостей параметров оптимальных мелиоративных режимов от их геоморфологических схем.

Цель проводимых исследований – определение влияния морфометрических параметров водосборов на экологически безопасный мелиоративный режим ландшафтных катен (на примере водосборов Западного Башкортостана).

Проведенные с помощью компьютерного моделирования геоморфологические исследования двадцати трех водосборов Западного Башкортостана показали, что схематизированная ширина их катен меняется в пределах от 717,6 до 2343,1 м, а высота – от 5,7 до 63,5 м [3]. Схематизированные поверхности катен имеют различные формы, зависящие от высоты Δ_0 и ширины B_B катены, относительной крутизны склона транзитных фаций ϕ и размеров фаций, что оказывает влияние на выбор экологически безопасного мелиоративного режима для каждой фации катены.

Анализ морфологии и орографии водосборов показал, что они имеют типичный облик водосборов равнинных рек. Долины хорошо разработаны, имеют широкие поймы и террасированные склоны. Для намеченных исследований представляет интерес изучение водосборов, различных по природно-климатическим и физико-географическим показателям. С учетом этого выбраны по одному характерному водосбору для каждой ландшафтной зоны: для лесной – река Юрюзань (расположена в предгорной части Западного Башкортостана), для лесостепной – река База (в равнинной зоне), для степной – река Ашкадар (в увалисто-равнинной зоне Западного Башкортостана).

Задача исследования – определить зависимость предельной полевой влагоемкости от морфометрических параметров. С целью решения поставленной задачи необходимо рассмотреть различные вариан-

ты геоморфологических схем катен, при построении которых один из морфометрических параметров будет иметь ряд значений, а другие останутся неизменными. Планируется изучить следующие варианты геоморфологических схем в зависимости от морфометрических показателей:

с учетом заданной высоты ландшафтной катены Δ_0 (от 5,7 до 63,5 м), при постоянных значениях ширины катены B_B , крутизны склона фации ϕ и размеров фаций;

с учетом заданной ширины катены B_B (от 717,6 до 2343,1 м), при постоянных значениях высоты катены Δ_0 , крутизны склона фации ϕ и размеров фаций;

с учетом различных вариантов соотношений размеров фаций при постоянных значениях Δ_0 , B_B , ϕ ;

с учетом различных значений крутизны склона транзитной фации ϕ при постоянных значениях Δ_0 , B_B и размеров фаций.

Вывод

Такие исследования позволят получить эмпирические зависимости изменения предполивной влажности, обеспечивающие экологически безопасный режим орошения на водосборах Западного Башкортостана.

1. Голованов А. И., Сухарев Ю. И. Математическая модель влагопереноса в ландшафтных катенах: Природообустройство и рациональное природопользование – необходимые условия социально-экономического развития России: сб. науч. трудов МГУП. – М.: ФГОУ ВПО МГУП, 2005. – Ч. 2. – С. 12–21.

2. Хафизов А. Р. Моделирование функционирования водосборов при их комплексном обустройстве // Мелиорация и водное хозяйство. – 2010. – № 3. – С. 34–37.

3. Хафизов А. Р., Хазипова А. Ф., Шакиров А. В. Геоморфологический анализ равнинных водосборов Западного Башкортостана при их комплексном обустройстве // Проблемы региональной экологии. – 2009. – № 5. – С. 125–129.

Материал поступил в редакцию 22.04.11.
Хазипова Айгуль Фаргатовна, старший преподаватель кафедры «Природообустройство, строительство и гидравлика»
Тел. 8 (347) 228-08-71, доп. 24-12

E-mail: aigul.hazipova@mail.ru

Хафизов Айрат Раисович, кандидат технических наук, доцент

Тел. 8 (347) 228-08-71, доп. 24-12

E-mail: Chafizov@mail.ru