

УДК 502/504:631.6.02 (470.57)

Л.А. КАМАЛЕТДИНОВА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Башкирский государственный аграрный университет» (БГАУ), г. Уфа, Республика Башкирия, Российская Федерация

ОБОСНОВАНИЕ МЕЛИОРАТИВНЫХ РЕЖИМОВ СТЕПНЫХ ВОДОСБОРОВ ЗАПАДНОГО БАШКОРТОСТАНА ПРИ ИХ КОМПЛЕКСНОМ ОБУСТРОЙСТВЕ

Целью исследования является обоснование мелиоративных режимов при комплексном обустройстве водосборов степной зоны Западного Башкортостана на основе источников литературы и результатов исследований. Общая современная ситуация территорий России, в том числе и Республики Башкортостан, характеризуется достаточно напряженным экологическим состоянием. Такое положение вызвано прогрессивным вовлечением и освоением ресурсного потенциала обширных территорий (в нашем случае – водосборов), усилением на них техногенного воздействия и нарушением взаимосвязей между природными компонентами в геосистемах и в системе «Человек-природа». Самой низкой степенью экологической устойчивости обладают водосборы степной зоны. Одним из путей повышения их экологической устойчивости является комплексное обустройство, которое одним из основных приемов предусматривает проведение водных мелиораций с соблюдением требуемых для данной зоны показателей мелиоративного режимов. Обоснование мелиоративных режимов при комплексном обустройстве водосборов выполнено на основе моделирования функционирования водосборов степной зоны Западного Башкортостана по программе «Катена». По результатам моделирования функционирования водосборов степной зоны в программе «Катена» разработаны рекомендации для водосборов степной зоны. Они рекомендуют регулярное орошение всех фаций, проведение поливов с предполивной влажностью 0,72 ППВ, осушение супераквальных фаций с нормами до 1,9 м. Относительная продуктивность водосборов в результате водных мелиораций возрастет в 3,3 раза. Изучено предполагаемое послемелиоративное состояние водосборов. Изменение составляющих местного стока после мелиораций во всех группах является благоприятным.

Степные водосборы, экологическое состояние, мелиорация, орошение, осушение, дренаж, мелиоративные мероприятия.

Введение. Изучение состояний водосборов, осуществленное многими учеными, как территорий с интенсивным освоением природных ресурсов, испытывающих антропогенное воздействие, показывает интенсивное ухудшение их экологической устойчивости.

Основными процессами, влияющими на состояние сельскохозяйственных угодий водосборов России, является подкисление почв, сработка запасов гумуса, водная и ветровая эрозия, техногенное загрязнение почв. По мнению башкирских ученых, в Республике Башкортостан преобладают процессы эрозии почв, сокращение лесов, деградация пашен и депрессия пастбищ. На мелиорированных землях к вышеуказанным негативным процессам добавляются повышенный промывной режим, усиливающий вымывание питательных веществ из почв, и загрязнение рек. Одним из основных факторов, снижающих экологическую устойчивость водосборов, яв-

ляется нарушение их экологической инфраструктуры. Распашка земель, свodka лесов и трансформация естественных биоценозов в агроценозы привели к изменению природных потоков вещества и энергии на водосборах и значительному нарушению их экологического каркаса.

Одним из методов повышения экологической устойчивости водосборов является комплексное обустройство, которое одним из основных приемов предусматривает проведение водных мелиораций.

Цель исследования. Обоснование мелиоративных режимов при комплексном обустройстве водосборов степной зоны Западного Башкортостана на основе источников литературы и результатов исследований.

Методология и ход исследования. Мелиорация земель должна повышать экологическую устойчивость водосбора, так как она в первую очередь оптимизирует тепло- и влагообеспеченность, что повы-

шает биологическую продуктивность земель, устраняет кислотность, засоленность, осолонцованность, загрязненность почв и, следовательно, повышает их плодородие; восстанавливает нарушенный почвенный и растительный покров. Это в свою очередь повышает устойчивость к негативным воздействиям, самоочищаемость и самовосстановление водосборов. Но таких результатов достигают только при строго дозированных мелиоративных воздействиях, соблюдении требуемых для данной зоны показателей мелиоративного режима. При их разработке использованы результаты картографических исследований территорий водосборов, исследований техногенных факторов, воздействующих на природные компоненты, и сравнительной оценки экологической устойчивости водосборов [1].

Обоснование мелиоративных режимов при комплексном обустройстве водосборов выполнено на основе моделирования, функционирования водосборов степной зоны Западного Башкортостана по программе «Катена» [2, 3].

Программа «Катена» позволяет считать показатели водного режима и продуктивности сопряженных фаций катен водосборов за бесконечно длительный промежуток времени. Временной интервал ограничивается только длительностью многолетних наблюдений за погодными условиями (в нашем случае – период с 1978 по 2016 гг.). Программа содержит численное решение двумерного уравнения влагопереноса в зоне аэрации и в зоне полного влагонасыщения [4].

Степная группа объединяет два водосбора, относящихся к подгруппе близких к засушливым [5].

При средних по степной группе годовых осадках 471 мм и эвапотранспирации 370 мм подземный отток из элювиальной в транзитную фацию составляет 9%, а из транзитной в супераквальную – 22% годовой суммы осадков. Дополнительный приток влаги в пониженную фацию составляет 175 мм, или 37% от годовых осадков.

В направлении от элювиальной к супераквальной фации весеннее увлажнение и впитывание в почву во всех подгруппах уменьшаются, а подземный отток и промываемость увеличиваются. Средняя относительная урожайность в естественных условиях составляет 0,17 от потенциальной урожайности [6].

Водосборам степной групп водосборов рекомендуются следующие методы мелиораций.

– **Орошение.** На водосборах групп наблюдается устойчивый дефицит увлажнения, и для повышения продуктивности водосборов рекомендуется регулярное орошение всех фаций.

– **Осушение.** Средняя минимальная многолетняя глубина супераквальных фации составляет 1,5 м, однако они продолжают испытывать дополнительный приток влаги. На пониженных фациях рекомендуется организация систематического дренажа, понижающая минимальные уровни грунтовых вод до значений, вызывающих незначительную (до 5 мм/год) промываемость почв. При необходимости следует предусмотреть ловчую дренажную систему, ограждающую пониженные фации от притока подземных вод со склонов.

– **Соблюдение норм орошения и осушения.** Они не должны ухудшать экологическое состояние водосборов, т.е. мелиоративные составляющие устойчивости мелиорируемых фаций должны быть не ниже 1,0.

Результаты исследований. Изменение составляющих местного стока после мелиораций является благоприятным [7], а именно:

- годовой местный сток увеличивается с 93 до 136 мм;
- сток весеннего половодья уменьшается со 64 до 57 мм;
- меженный сток увеличивается со 29 до 79 мм.

Прогноз мелиоративного режима водосборов степной группы, установления путей оптимизации интенсивности дренирования с эколого-экономическим обоснованием оросительных норм представлен в таблицах 1, 2.

Проведенные мелиоративные мероприятия оптимизируют водный режим фаций, увеличивая прирост продуктивности фации (относительной урожайности).

Регулярное орошение фаций с экологически обоснованными нормами выравнивает значения статей водного баланса водосборов, и их вариация в основном происходит в зависимости от рельефа местности и глубины заложения грунтовых вод после мелиорации. Наибольшая оросительная норма наблюдается на водосборе Ашкадар (до 800 мм).

**Результаты прогноза водного режима водосборов степной группы
после мелиорации**

Водосборы	ПВ	Статьи водного баланса, мм						ОУ	МГ
		ВВ	ОН	ЭТ	СД	ПО	ПП		
Подгруппа – близкие к засушливым катены									
Элювиальная фация									
Ашкадар	0.73	388	556	784	0	160	113	0.97	1.4
Кармасан	0.7	363	222	381	0	204	229	0.83	1.1
Среднее по подгруппе	0.72	376	389	583	0	182	171	0.90	1.3
Транзитная фация									
Ашкадар	0.73	366	556	314	0	201	71	0.72	5.9
Кармасан	0.7	345	222	334	0	805	22	0.72	2.0
Среднее по подгруппе	0.72	356	389	324	0	503	47	0.72	4.0
Супераквальная фация									
Ашкадар	0.73	389	797	741	76	681	537	0.96	2.1
Кармасан	0.7	362	44	368	510	3	48	0.98	1.6
Среднее по подгруппе	0.72	376	421	555	293	342	293	0.97	1.9

Примечание. ПВ – Предполивная влажность, в долях ППВ; ВВ – впитывание воды в почву весной и в теплый период; ОН – оросительная норма; ЭТ – эвапотранспирация; СД – сток в дренаж; ПО – подземный отток на пониженные фации; ПП – промываемость почвы; ОУ – относительная урожайность, доли; МГ – многолетняя минимальная глубина, м.

**Результаты прогноза обобщенного водного режима катенводосборов
степной группы после мелиораций**

Фации	Ситуация	Статьи водного баланса, мм				ОУ
		ВВ	ЭТ	ПО	ПП	
Степная группа						
Элювиальная	естественный режим	369	312	51	60	0.12
	Мелиорация	765	583	182	171	0.90
Транзитная	естественный режим	344	362	149	62	0.36
	Мелиорация	745	324	503	47	0.72
Супераквальная	естественный режим	313	409	187	-153	0.31
	Мелиорация	797	555	635	293	0.97

Примечание. Сокращения те же, что и в таблице 1.

При осушении пониженных фаций нормой 1.5 ÷ 1.9 м будет обеспечена экологическая безопасность и наблюдаться небольшая промываемость почв [8].

После мелиораций впитывание воды в почву увеличивается в среднем на 41%, эвапотранспирация – на 14%, подземный отток – на 69%, относительная урожайность – на 52%.

Экологически безопасная предполивная влажность 0,72 ППВ обеспечивается усредненной оросительной нормой у водосборов степной группы – 530 мм в год [9].

Выводы

1. Степные зоны обладают низкой степенью экологической устойчивости. Необходи-

мо повышение их экологической устойчивости путем проведения мелиорации.

2. На водосборах степной группы рекомендуется регулярное орошение всех фаций. Поливы следует проводить с предполивной влажностью 0,72 ППВ. Рекомендуется осушение супераквальных фаций с нормами до 1,9 м. Относительная продуктивность водосборов в результате мелиорации возрастет в 3,3 раза.

Библиографический список

1. Хафизов А.Р., Кутлияров Д.Н., Кутлияров А.Н. Комплексное обустройство степных водосборов Республики Башкортостан: Монография. Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2009. С. 80-82.

2. **Хафизов А.Р.** Моделирование природных процессов при комплексном обустройстве водосборов // Проблемы региональной экологии. 2010. № 4. С. 49.

3. **Хафизов А.Р., Хазипова А.Ф.** Модель рельефа земной поверхности ландшафтных катен водосборов западного Башкортостана / Материалы Международной научно-практической конференции «Состояние, проблемы и перспективы развития АПК», посвященной 80-летию ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ. Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2010. С. 213-216.

4. **Хафизов А.Р.** Оптимизация структуры земельных угодий водосборов Башкортостана // Достижения науки и техники АПК. 2010. № 2. С. 8-9.

5. **Хафизов А.Р., Кутлияров Д.Н., Хазипова А.Ф.** Оптимизация структуры земельных угодий водосборов Башкортостана / Сборник «Научное обеспечение устойчивого функционирования и развития АПК»: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием в рамках XIX Международной специализированной выставки «АгроКомплекс-2009». Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2009. С. 297-300.

6. **Хафизов А.Р., Зубаиров Р.Р.** Геоморфологическая схематизация ландшафтной катены водосбора верхнего течения реки Белая // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2013. № 3 (27). С. 114-116.

7. **Камалетдинова Л.А.** Обоснование водных мелиораций водосборов лесостепной зоны РБ на основе их тепло-влажностности / Аграрная наука в инновационном развитии АПК. Ч. 1. 2015. С. 279-285.

8. **Камалетдинова Л.А.** Классификация и экологическое состояние водосборов степной зоны западного Башкортостана / Материалы Международной научно-практической конференции в рамках XXVI Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2016». Ч. 1. Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2015. С. 303-308.

9. **Камалетдинова Л.А.** Анализ экологического состояния водосборов степной зоны западного Башкортостана при их комплексном обустройстве / Материалы II Международной научно-практической конференции «Научное обеспечение как фактор устойчивого развития водного хозяйства». Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2016. С. 332-334.

Материал поступил в редакцию 01.04.2017 г.

Сведения об авторе

Камалетдинова Лилия Айратовна, аспирантка кафедры природообустройства, строительства и гидравлики, БГАУ, 450001, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34; тел.: 89273488032; e-mail: lili-xa@yandex.ru

L.A. KAMALETDINOVA

Federal state budgetary educational institution of higher education «Bashkir state agrarian university» (BSAU), Ufa, Republic of Bashkortostan

SUBSTANTIATION OF RECLAMATION REGIMES OF STEPPE WATER CATCHMENTS OF THE WESTERN BASHKORTOSTAN UNDER THEIR COMPLEX DEVELOPMENT

The purpose of the investigation is substantiation of land reclamation regimes under complex development of steppe water catchments of the western Bashkortostan on the basis of literature sources and research results. The common modern situation of the Russia territories including Republic of Bashkortostan is characterized by a rather tense ecological state. Such situation is caused by progressive involvement and development of resource potential of extensive territories (in our case – water catchments), increasing of anthropogenic influence on them and violation of interrelations between natural components in geosystems and in the system «Man and nature». Catchments areas of a steppe zone possess the lowest degree of the ecological stability. One of the ways of increasing their ecological stability is a complex development which by one of the main ways provides for carrying out water reclamations with observing the required indicators of reclamation regimes demanded for this zone. Substantiation of reclamation regimes under complex development of water catchments is fulfilled on the basis of simulation of catchments functioning of the steppe zone of the Western Bashkortostan according to the «Catena» program. According to the results of simulation of catchments functioning of the steppe zone in the program «Catena» there are developed recommendations for water catchments of the steppe zone. They

recommend a regular irrigation of all facies, irrigation with a pre-irrigation humidity 0.72 FMC (field moisture capacity), drainage of super aquatic facies with norms up to 1.9 m. The relative efficiency of reservoirs as a result of water reclamations will increase by 3.3 times. The condition of reservoirs after reclamations is studied. Changes of the local flow components after reclamations in all groups are favorable.

Steppe water catchments, ecological state, melioration, irrigation, draining, drainage, melioration actions.

References

1. **Khafizov A.R., Kutliyarov D.N., Kutliyarov A.N.** Kompleksnoe obustroistvo stepnyh vodosborov Respubliki Bashkortostan: Monografiya. Ufa: Bashkirsky gosudarstvenny agrarny universitet, 2009. S. 80-82.
2. **Khafizov A.R.** Modelirovanie prirodnyh protsessov pri kompleksnom obustroistve vodosborov // Problemy regionalnoj ecologii. 2010. № 4. S. 49.
3. **Khafizov A.R., Khazipova A.F.** Model reljefa zemnoj poverhnosti landshaftnyh katen vodosborov zapadnogo Bashkortostana / Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-practicheskoy konferentsii «Sostoyanie, problem i perspektivy razvitiya APK», posvyashchennoj 80-letiyu FGOU VPO Bashkirsky GAU. Ufa: Bashkirsky gosudarstvenny agrarny universitet, 2010. S. 213-216.
4. **Khafizov A.R.** Optimizatsiya struktury zemelnyh ugodij vodosborov Bashkortostana // Dostizheniya nauki i tehniki APK. 2010. № 2. S. 8-9.
5. **Khafizov A.R., Kutliyarov D.N., Khazipova D.N.** Optimizatsiya struktury zemelnyh ugodij vodosborov Bashkortostana / Sbornik «Nauchnoe obespechenie ustojchivogo funkcionirovaniya i razvitiya APK»: Materialy Vserossijskoj nauchno-practicheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem v ramkah XIX Mezhdunarodnoj spetsializirovannoj vystavki «AgroKomplex-2009». Ufa: Bashkirsky gosudarstvenny agrarny universitet, 2009. S. 297-300.
6. **Khafizov A.R., Zubairov R.R.** Geomorfologicheskaya skhematizatsiya landshaftnoj kateny vodosbora verhnego techeniya reki Be-
laya // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2013. № 3 (27). S. 114-116.
7. **Kamaletdinova L.A.** Obosnovanie vodnyh melioratsij vodosborov lesostepnoj zony RB na osnove ih teplo-vlagoobespechennosti / Agrarnaya nauka v innovatsionnom razvitiy APK. Ch. 1. 2015. S. 279-285.
8. **Kamaletdinova L.A.** Classificatsiya I ekologicheskoe sostoyanie vodosborov stepnoj zony zapadnogo Bashkortostana / Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-practicheskoy konferentsii v ramkah XXVI Mezhdunarodnoj spetsializirovannoj vystavki «Agrocomplex-2016». Ch. 1. Ufa: Bashkirskij gosudarstvenny agrarny universitet, 2015. S. 303-308.
9. **Kamaletdinova L.A.** Analiz ekologicheskogo sostoyaniya vodosborov stepnoj zony zapadnogo Bashkortostana pri ih kompleksnom obustroistve / Materialy II Mezhdunarodnoj nauchno-practicheskoy konferentsii «Nauchnoe obespechenie kak factor ustojchivogo razvitiya vodnogo hozyajstva». Ufa: Bashkirskij gosudarstvenny agrarny universitet, 2016. S. 332-334.

The material was received at the editorial office
01.04.2017

Information about the author

Kamaletdinova Liliya Airatovna, post-graduate student of the chair of environment engineering, building and hydraulics, BSAU, 450001, Republic of Bashkortostan, Ufa, ul. 50-letiya Oktyabrya, 34; tel.: 89273488032; e-mail: lili-xa@yandex.ru