

References

1. Guerquin, F. (2010). World water actions: Making water flow for all. Routledge. P.129.
2. UNEP [United Nations Environment Programme] 1982. Rain and Storm water Harvesting in Rural Areas, Tycooly International Publishing Ltd., Dublin.
3. Hagmann, J., 1994. The FanyaJuu System; An option for soil and Water conservation in Semi-Arid Zimbabwe. Paper published as Project Report of the AGRITEX/GTZ Conservation Tillage Project, IAE, Harare/Masvingo.
4. Markin V. N., Ratkovich L. D., Glazunova I. V. Features of the methodology of complex water use monography / Moscow, 2016.
5. Glazunova I. V., Karpenko N. P. Sustainable development and scientific validity of integrated use of water resources based on the European experience. Bulletin of the Scientific and methodological Council for nature management and water use. 2019. N. 14 (14). Pp. 17-26.
6. Water Management systems and water use Bakshtanin A.M., Beglyarova E. S., Buber A. L., Galyamina I. G., Glazunova I. V., Dmitrieva A.V., Zhabin V. F., Kozlov D. V., Markin V. N., Ratkovich L. D., Sokolova S. A., Fedorov S. A. Textbook for training directions Moscow, 2019. Ser. Higher education: INFRA-M, 2019. 452 p.

УДК 556 (470.57)

DOI 10.37738/VNIIGiM.2020.60.64.007

МОДЕЛЬ УСТОЙЧИВОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВОДОСБОРОВ БАССЕЙНА РЕКИ ШУ

¹Даулетбай С.Д., ²Кирейчева Л.В., ³Козыкеева А.Т., ³Мустафаев Ж.С.

¹Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан;

²ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорация имени А.Н. Костякова, г. Москва, Россия;

³Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы, Казахстан

Аннотация. На основе анализа и оценки функциональной деятельности речных бассейнов, разработана обобщенная модель устойчивого развития территории водосборов бассейна реки Шу, обеспечивающая принятие оперативного решения в условиях природного и активного антропогенного воздействия для сохранения и восстановления средообразующих и экологических функций в пространственно-временном масштабе.

Ключевые слова: анализ, оценка, функция, деятельность, модель, устойчивость водосбора, река, бассейн, экология

SUSTAINABLE FUNCTIONING MODEL OF SHU RIVER BASINS

¹Dauletbay S.D., ²Kireicheva L.V., ³Kozykeyeva A.T., ³Mustafayev Zh.S.,

¹Taraz State University named after M.Kh. Dulati, Taraz, Kazakhstan;

²All-Russian Scientific Research Institute for Hydraulic Engineering and Land Reclamation, Moscow, Russia;

³Kazakh National Agrarian University, Almaty, Kazakhstan

Abstract. Based on the analysis and assessment of the functional activity of the river basins, a generalized model for the sustainable development of the catchment areas of the Shu River basin has been developed, providing operational decisions in the conditions of natural and active anthropogenic impact for the conservation and restoration of environment-forming and ecological functions on a spatio-temporal scale.

Keywords: *analysis, assessment, function, activity, model, sustainability, catchment, river, basin, ecology*

Введение. Интенсификация почвообразовательного процесса для повышения плодородия почв и получение соответствующего урожая сельскохозяйственных культур, обеспечение экологической устойчивости водосборов бассейнов рек являются основными задачами мелиорации сельскохозяйственных земель и орошаемого земледелия. Рациональное их решение достигается путем создания высокоэффективных и устойчивых агроландшафтов, основа повышения продуктивности и устойчивости которых - оптимизация структурно-функциональной организации земельных угодий в условиях активного антропогенного воздействия.

Основной причиной деградации сельскохозяйственных угодий в бассейнах рек является недостаточность знаний о закономерностях, определяющих взаимодействие природных и антропогенных факторов, способствующих формированию нежелательных процессов при вмешательстве в функционирование экосистем – одно из главных препятствий на пути к обоснованию экологически и экономически эффективных мероприятий, повышающих их устойчивость.

При этом, учитывая, что водосборы – это особым образом объединенные геосистемы, выполняющие важные средообразующие и экологические функции, которые служат пространственным базисом для природопользования, необходимо экологическую устойчивость земельных угодий рассматривать в пределах водосборов речных бассейнов.

Цель исследований - разработка обобщенной модели устойчивого функционирования водосборов бассейна реки Шу, обеспечивающей принятие оперативного решения в условиях природного и активного антропогенного воздействия для сохранения и восстановления средообразующих и экологических функций в пространственно-временном масштабе.

Объекты исследований - трансграничная река Шу, располагается западнее котловины озера Иссык-Куль и является крупнейшей в Северном Тянь-Шане, ее длина 1067 км, площадь бассейна 62500 км². Она образуется при слиянии рек Джуванарык и Качкар, берущих начало из ледников в хребтах Кыргызский и Терской-Алатау [1]. Равнинная поверхность Шуйской впадины постепенно понижается от 1300 м на востоке до 120 м на западе. Морфологической границей Шуйской впадины с юга служит Кыргызский хребет (4894 м) и холмистая песчаная равнина Мойынкум, понижающаяся на западе от 660 до 200 м. На севере располагаются кулисообразно сменяющие друг друга и понижающиеся в северо-западном направлении хребет и пенепленизированные горы (западное окончание Заилийского Алатау, Жетыжол, Кендыктас, Шу-Илийские горы, Майжарылган) и равнина Бетпак-Дала[1].

Материалы и методы исследования. Основные принципы формирования устойчивого функционирования водосборной территории бассейна реки Шу в условиях активного антропогенного воздействия должны быть определены из последовательного решения ряда задач – анализ состояния водосборов, проведение прогнозных и сценарных исследований с использованием метода матема-

тической статистики и подобия. Системное изучение комплексной природоохранной деятельности по обустройству территорий выполнено с использованием всей совокупности методологических подходов, применяемых в мелиорации. В качестве приоритетной методологической основы использованы геосистемные подходы, для описания природных процессов - математические модели, опирающиеся на геосистемный (ландшафтный) подход.

Результаты исследования. На основании обобщения результатов исследований в водосборных бассейнах рек Башкортостана, выполненных А.Р. Хафизовым [2], и реки Таналык, выполненных Д.Н. Кутлияровым [3], а также моделей техноприродных процессов, разработанных И.П. Айдаровым [4], А.И. Головановым [5], Л.М. Рексом [6], Л.В. Кирейчевой [7,8] и Ж.С. Мустафаевым [9] разработана обобщенная модель устойчивого функционирования водосбора бассейна реки Шу (рисунок 1).

Модель устойчивого функционирования катен водосборов реки Шу позволяет разработать мелиоративные режимы, увеличивающие продуктивность водосборов при сохранении или, при необходимости, повышении их экологической устойчивости, то есть обосновать водные мелиорации при комплексном обустройстве водосборов.

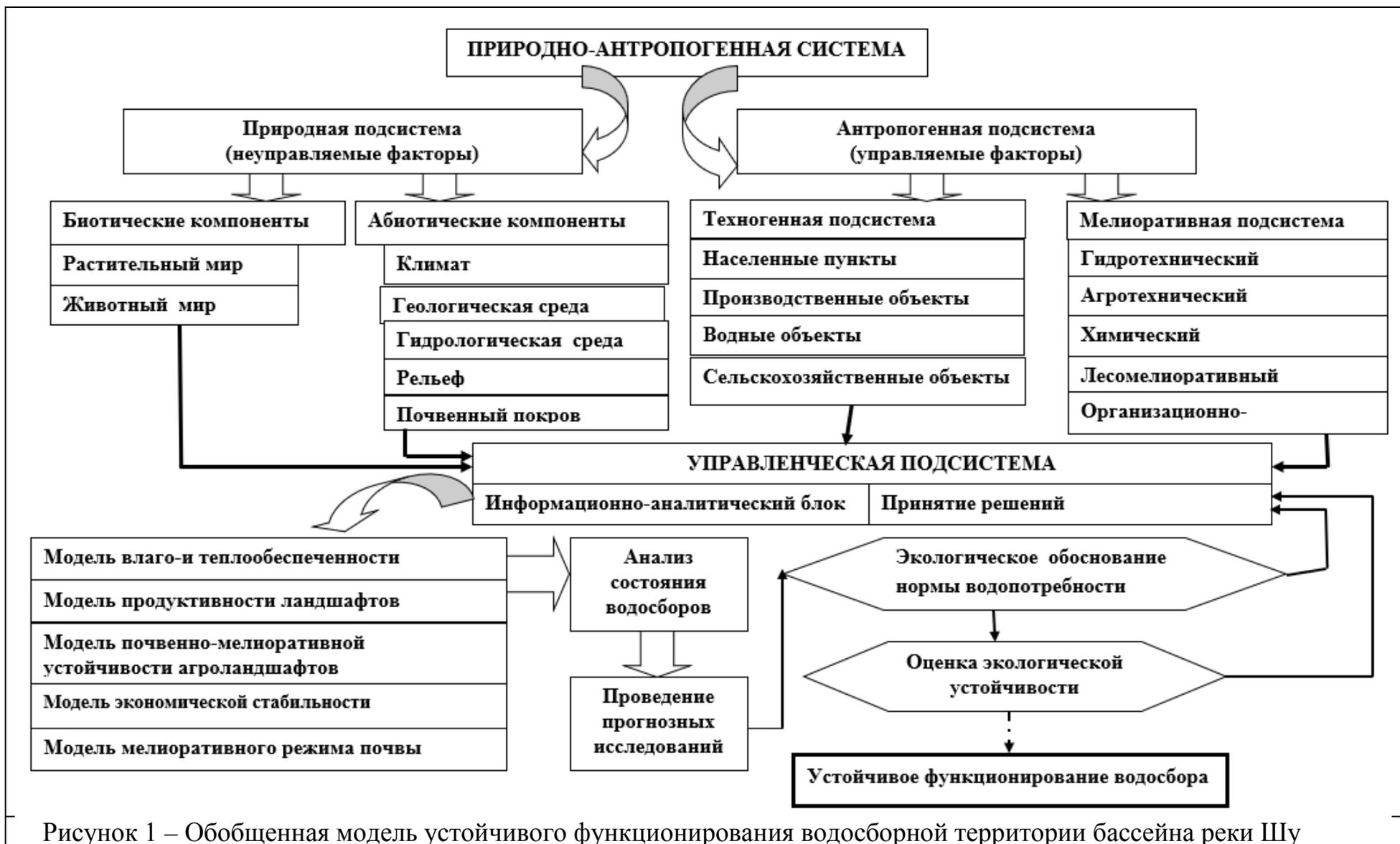
Разработанная модель устойчивого функционирования водосборов бассейна реки Шу состоит из трех блоков основных взаимосвязанных подсистем:

- природная (неуправляемая), включающая биотические (растительный и животный мир) и абиотические (климат, геологическая среда, гидрогеологическая среда, рельеф, почвенный покров);

- антропогенная подсистема (управляемые факторы), разделенная на техногенную (населенные пункты, промышленные объекты, водные объекты, сельскохозяйственные объекты) и мелиоративную (гидротехнический, агротехнический, химический, лесомелиоративный, сельскохозяйственный);

- управленческая, в которую входит информационно-аналитический блок и блок принятий решений, поддерживается использованием экспертных систем, определяющих соответствие нормы водопотребности сельскохозяйственных культур экологически обоснованной норме водопотребности и устойчивому функционированию водосборов; имеет систему мониторинга, позволяющую реализовать принципы адекватности воздействий и предсказуемости на основе моделей природных процессов.

Основной принцип модели состоит в разработке и формировании устойчивого функционирования водосборов через постановку и последовательное решение ряда задач - анализ состояния водосбора, проведение прогнозных и сценарных исследований, позволяющих определить нормы водопотребности для планируемого почвообразовательного процесса и устойчивости водосборов бассейна реки Шу.



Проблема преобразования естественных (девственных) ландшафтов в агроландшафты, сопровождающаяся истощением природных ресурсов, разрушением почвенного покрова, загрязнением воды и воздуха, является весьма важной в широком комплексе исследований воздействия человека на окружающую среду.

В связи с этим технологии комплексного обустройства речных бассейнов должны включать все основные процессы, режимы и компоненты водосборов, которые обеспечивают функциональную деятельность природной системы. Для реализации их построена обобщенная функционально-технологическая схема комплексного обустройства бассейна реки Шу на базе разработанной А.Р. Хафизовым модели при комплексном обустройстве водосборов Западного Башкортостана, которая отличается специфическими особенностями организационно-хозяйственной деятельности (рисунок 2).



Рисунок 2 - Функционально-технологическая схема комплексного обустройства бассейна реки Шу

В ходе решения задач определяются экологические нормы водопотребности сельскохозяйственных угодий и их соответствие средневзвешенным нормам водопотребности сельскохозяйственных культур в принятом севообороте, а также и коэффициенту экологической устойчивости, что обеспечивает почвенно-мелиоративную устойчивость агроландшафтов.

Обоснование водных мелиораций подразумевает нахождение экологически безопасного мелиоративного режима катен путем оптимизации интенсивности дренирования и эколого-экономического обоснования режимов орошения. Такой режим обеспечивает наибольшую возможную урожайность в пределах катен при сохранении экологической устойчивости водосборов выше установленной нормы, выраженной через коэффициент экологической устойчивости (КЭУ).

Одной из сложных современных проблем на водосборах бассейна реки Шу является нарастание противоречий между природными процессами и процессами социально-экономического развития и использования природных ресурсов в основном аграрном производстве, что существенно влияет на целостность природных экосистем и структурно-функциональной организации ландшафтов, обуславливает глубокие изменения почвенного и растительного покровов, снижает уровень экологической продуктивности ландшафтов.

Несоблюдение в процессе производственно-хозяйственной деятельности законов природы и принципов природопользования привело к нарушению устойчивости ландшафтных систем, возникновению негативных экологических процессов, ухудшению условий среды обитания человека.

Важнейшей и одновременно сложной задачей формирования экосети на водосборах бассейна реки Шу является пространственная организация антропогенно-трансформированных ландшафтов - агроландшафтов. Учитывая это, необходимо регулировать реконструкцию и оптимизировать агроландшафты с приближением их пространственной структуры и вещественно-энергетического обмена к уровню природных ландшафтов с учетом двух системно-экологических уровней - ландшафтного и водосборного бассейна реки Шу. Ландшафтно-водосборный принцип предусматривает структуризацию угодий, формирование в пределах водосбора экологического каркаса, обеспечивающих экологическую устойчивость ландшафтов и, в том числе, агроландшафтов.

Выводы

Анализ и оценка обобщенной модели устойчивого функционирования и функционально-технологическая схема комплексного обустройства территории бассейна реки Шу показали, что при комплексном обустройстве их необходимы мелиорация и рекультивация земель разного назначения, то есть воздействия на компоненты природно-техногенной системы, повышающие экологическую устойчивость водосбора.

Список использованных источников

1. Мустафаев Ж.С. Адильбектеги Г.А., Сейдуалиев М.А. Экологическая оценка продуктивности ландшафтов бассейна реки Шу (Аналитический обзор). – Тараз, 2004. – 81 с.
2. Хафизов А. Р. Обоснование необходимости обустройство водосборов Башкортостана // Природообустройство. - М., 2008. - № 3. -С. 32-34-10.
3. Кутляров Д.Н., Хафизов А.Р. Модель устойчивого функционирования водосбора р. Таналык // Достижения науки и техники АПК. – М., 2009.- №2.- С. 49-51.
4. Айдаров, И. П. Комплексное обустройство земель. -М.: МГУП, 2007.-208 с.

5. Голованов А. И., Сухарев Ю. И., Шабанов В. В. Комплексное обустройство территорий - дальнейший этап мелиорации земель // Мелиорация и водное хозяйство.- 2006. -№2.- С.25 -31.
6. Рекс Л.М. Системные исследования мелиоративных процессов и систем.- Москва: «Аслан», 1995. - 192 с.
7. Кирейчева Л.В., Юрченко И.Ф., Яшин В.М. Научные основы создания и управления мелиоративными системами в России (Под научной редакцией Л.В. Кирейчевой).- М.: ФГБНУ «ВНИИ агрохимии», 2017.-296 с.
8. Шумаков Б.Б., Кирейчева Л.В. Экологические аспекты мелиорации. // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук./ 1994. № 4. -С. 46-51.
9. Мустафаев Ж.С. Методологические и экологические принципы мелиорации сельскохозяйственных земель.- Тараз: 2004.- 306 с.

References

1. Mustafayev Zh. S. Adilbektegi G. A., Seidualiev M. A. Ecological assessment of productivity of landscapes of the Shu river basin (Analytical review). Taraz, 2004, 81 p.
2. Hafizov A. R. Justification of the need for arrangement of water catchments of Bashkortostan // Nature Management, Moscow, 2008, No. 3, Pp. 32-34.
3. Kutliyarov D. N., Hafizov A. R. Model of sustainable functioning of the Tana-lyk river catchment // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex, Moscow, 2009, No. 2, Pp. 49-51.
4. Aidarov, I. P. Complex arrangement of land. - M.: MGUP, 2007. -208 p.
5. Golovanov A. I., Sukharev N. I., Shabanov B. V. Complex arrangement of territories - the further stage of land reclamation // Land Reclamation and water management.- 2006. - №2. - P. 25-31.
6. Rex L. M. System research of reclamation processes and systems.- Moscow: "Aslan", 1995. - 192 p.
7. Kireicheva L. V., Yurchenko I. F., Yashin V. M. Scientific bases of creation and management of technological systems in Russia (under the scientific editorship of L. V. Kireicheva). - Moscow: FGBNU "VNIИ Agrochemistry", 2017. -296 p.
8. Shumakov B. B., Kireicheva L. V. Ecological aspects of land reclamation. // Bulletin of the Russian Academy of agricultural Sciences, 1994, No. 4, Pp. 46-51.
9. Mustafayev Zh. S. Methodological and ecological principles of agricultural land reclamation.- Taraz: 2004. - 306 p.

УДК 633.85 (470.47)

DOI 10.37738/VNIIGiM.2020.36.87.008

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР В РИСОВЫХ СЕВООБОРОТАХ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ

Дедова Э.Б., Кониева Г.Н., Дедов А.А.

ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации имени А.Н. Костякова, г. Москва, Россия

***Аннотация.** В условиях полупустынной зоны Республики Калмыкия в рисовых севооборотах после выращивания риса запасы продуктивной влаги составляют 280...320 мм, что позволяет решать вопросы диверсификации растениеводства и обеспечить стабильные урожаи сопутствующих культур севооборота при рациональном использовании водных ресурсов.*

***Ключевые слова:** водные ресурсы, рисовый севооборот, подсолнечник, сафлор красильный, горчица сарептская, яровой рапс, лен масличный, рыжик яровой, сорт, минеральные удобрения, урожайность, масличность семян*