

обеспечивающих разработку единой программы комплексного обустройства водосборов с учетом экологического состояния региона.

Список использованных источников

1. Карпенко Н.П. Комплекс мероприятий 1. Хачатурьян В.Х., Айдаров И.П. Концепция улучшения экологической и мелиоративной ситуации в бассейне Аральского моря // Мелиорация и водное хозяйство. - 1990. - №12. - С. 5-12; 1991. - №1. - С. 2-9.
2. Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т. О методике экологической оценки природной среды // Проблемы гидротехники и мелиорации земель в Казахстане / Труды КазНИИВХ. - Алматы: РНИ «Бастау», 1997. - С. 128-133.
3. Мустафаев Ж.С. Почвенно-экологическое обоснование мелиорации сельскохозяйственных земель.- Алматы: Гылым, 1997.-358 с.
4. Мустафаев Ж.С. Экологическое обоснование мелиорации сельскохозяйственных земель.-Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2016.- 378 с.
5. Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Мустафаев К.Ж., Даулетбай С.Д. Моделирование функционирования водосборов бассейна реки Шу при комплексном обустройстве // Гидрометеорология и экология, 2014.- №2.- С.111-122.
6. Кирейчева Л.В., Козыкеева А.Т., Даулетбай С.Д. Комплексное обустройство реки Шу.- Saarbrücken: LambertAcademicPublishing, 2016. - 149 с.
7. Кирейчева Л.В., Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Даулетбай С.Д. Повышение экологической устойчивости водосборов бассейна реки Шу при их комплексном обустройстве // Международный научный журнал. – Москва, 2016.- №1.-С.47-52
8. Кирейчева Л.В., Козыкеева А.Т., Даулетбай С.Д. Оценка экологической устойчивости водосборов в бассейне реки Шу при их комплексном обустройстве //Международный научно-исследовательский журнал. - Екатеринбург, 2015. № 9 (40).-часть 3.-С. 23-26.
9. Козыкеева А.Т., Кирейчева Л.В. Даулетбай С.Д. Оценка экологической устойчивости водосборов бассейна реки Шу // Исследования, результаты.-Алматы, 2015. -№04(068).- С.125-132.

УДК 631.413.3

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ АГРОЛАНДШАФТНЫХ СИСТЕМ В НИЗОВЬЯХ РЕКИ СЫРДАРЬИ (КЫЗЫЛОРДИНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

**Л.В.Кирейчева¹, Ж.С. Мустафаев², А.Т. Козыкеева², Л.К. Жусупова³,
К.Б. Абдешев⁴**

¹ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова, г. Москва, Россия;

² НАО «Казахский национальный аграрный университет», г. Алматы, Казахстан;

³Кызылординский государственный университет им. Коркыт-Ата, г. Кызылорда, Казахстан;

⁴Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, Казахстан

Актуальность. Река Сырдарья берет начало при слиянии Нарына и Карадарьи. Нарын берет начало в юго-восточной части Семиреченской области из ледников и озер на высоких нагорьях (сыртах) Тянь-Шаня на высоте около 3 750 м над уровнем моря, а отметки устья реки Сырдарья вблизи Аральского моря, то есть на территории Кызылординской области около 181 м. Следовательно все геохимические потоки подземных вод, формирующихся на территориях Кыргыз-

стана, Таджикистана и Узбекистана направлены на территорию Кызылординской области в Казахстане. На территории области веками в естественных природных условиях формировались засоленные почвы. Природные вековые движения геохимических потоков совершали глобальные преобразования в низовьях реки Сырдарья через ритмы большого геологического круговорота воды и химических веществ. При проведении крупномасштабной мелиорации земель в низовьях реки Сырдарья, здесь были созданы крупные рисовые системы, требующие больших объемов водных ресурсов, что нарушило динамическое равновесие в состоянии природной гидрогеохимической системы, в несколько раз увеличив геологический круговорот химических веществ. В результате зона аэрации стала зоной аккумуляции солей и поверхностных вод [1,2].

Цель исследования - на основе систематизации и анализа информационно-аналитических материалов, характеризующих современный этап использования водных и земельных ресурсов в низовьях реки Сырдарья, обеспечивающих продовольственную безопасность региона, определить особенности функционирования агроландшафтных систем для обоснования и принятия решений на основе современных научных достижений в области природопользования.

Материалы и методы исследований. Для анализа современного состояния агроландшафтных систем в низовьях реки Сырдарья были использованы информационно-аналитические материалы «Кызылордаводхоз» и Департамента статистического управления Кызылординской области за период 2000-2015 гг. и методы системного анализа.

Площадь орошаемых земель Кызылординской области в сравнении с 1990г. (около 300 тыс. га) сократилась почти в два раза и в настоящее время составляет 145-155 тыс. га (таблица 1) в связи с интенсивным засолением и заболачиванием.

Таблица 1 – Площадь орошаемых земель Кызылординской области по районам (тыс. га)

Годы	Районы Кызылординской области							Всего
	Жанакурган	Шиели	Сырдарья	Жалагаш	Кармакшы	Казалы	Арал	
2000	25.13	30.57	32.50	25.02	18.45	17.41	0.98	150.06
2001	24.64	24.62	33.02	27.35	18.87	17.15	0.89	146.54
2002	24.61	24.75	31.37	27.96	19.07	17.63	0.55	145.94
2003	25.69	26.03	37.62	30.32	20.00	18.06	0.56	158.28
2004	24.86	25.85	37.71	31.69	18.51	11.27	0.50	150.39
2005	24.77	29.33	37.05	30.87	20.57	15.89	0.76	159.24
2006	25.61	24.70	37.85	31.05	20.64	16.55	0.76	157.16
2007	26.99	23.93	37.64	31.07	19.19	16.61	0.55	156.54
2008	26.11	23.79	37.49	26.33	17.46	16.35	0.18	147.71
2009	25.09	22.70	40.20	27.30	18.05	17.58	0.59	151.51
2010	21.96	24.08	37.17	26.65	17.93	18.98	0.252	147.022
2011	29.37	23.51	33.69	25.40	19.14	19.15	0.232	150.49
2012	28.13	25.53	31.51	30.48	17.87	17.55	0.23	151.30
2013	21.92	25.89	29.20	30.31	17.95	17.70	0.235	143.205
2014	25.57	25.57	33.96	26.67	19.32	17.93	0.24	144.62
2015	27.08	27.08	34.12	28.14	20.62	17.61	0.253	160.059

При этом в основном сохраняется общий объем водозабора из реки Сырдарьи для орошения земель в пределах 2903.68-3558.48 млн. м³ в год (таблица 2).

Таблица 2 – Водозабор (млн.м³) и удельная водоподача (м³/га) на орошаемых землях Кызылординской области по районам

Годы	Районы Кызылординской области							Всего
	Жанакурган	Шиели	Сырдарья	Жалагаш	Кармакшы	Казалы	Арал	
1	2	3	4	5	6	7	7	9
2000	<u>435.59</u> 17330	<u>508.52</u> 15635	<u>773.99</u> 23815	<u>574.38</u> 22957	<u>425.44</u> 23059	<u>429.97</u> 24696	<u>20.08</u> 20489	<u>3167.97</u> 21111
2001	<u>449.05</u> 18224	<u>423.03</u> 17168	<u>682.62</u> 27726	<u>591.32</u> 21620	<u>413.67</u> 21922	<u>324.79</u> 13938	<u>19.20</u> 21573	<u>2903.68</u> 19815
2002	<u>366.03</u> 14873	<u>313.00</u> 12718	<u>697.75</u> 23192	<u>616.03</u> 19638	<u>394.00</u> 14092	<u>333.10</u> 17467	<u>8.89</u> 15163	<u>2728.80</u> 18698
2003	<u>408.64</u> 15906	<u>470.00</u> 13056	<u>913.96</u> 24294	<u>727.51</u> 23994	<u>425.72</u> 21286	<u>321.06</u> 17777	<u>5.06</u> 9036	<u>3271.95</u> 20671
2004	<u>406.54</u> 15353	<u>485.93</u> 13547	<u>888.80</u> 23569	<u>764.41</u> 24121	<u>380.70</u> 20567	<u>235.64</u> 20909	<u>3.32</u> 6640	<u>3165.34</u> 21048
2005	<u>366.21</u> 14784	<u>490.14</u> 13788	<u>966.92</u> 32967	<u>794.99</u> 25753	<u>455.89</u> 22162	<u>294.93</u> 18561	<u>18.29</u> 24065	<u>3387.37</u> 21272
2006	<u>413.05</u> 15128	<u>482.20</u> 13522	<u>940.76</u> 24854	<u>818.68</u> 26366	<u>453.47</u> 21970	<u>372.55</u> 22510	<u>16.89</u> 22224	<u>3497.60</u> 22255
2007	<u>454.92</u> 15855	<u>484.50</u> 20246	<u>969.72</u> 25763	<u>811.62</u> 25122	<u>458.38</u> 23886	<u>377.32</u> 22717	<u>5.97</u> 10854	<u>3562.43</u> 22757
2008	<u>365.65</u> 14004	<u>340.00</u> 14292	<u>813.25</u> 21692	<u>691.45</u> 25261	<u>454.15</u> 25927	<u>339.19</u> 20746	<u>6.17</u> 34278	<u>3009.86</u> 20376
2009	<u>503.12</u> 20052	<u>369.95</u> 15297	<u>907.06</u> 22563	<u>750.89</u> 27505	<u>470.92</u> 25090	<u>396.40</u> 22548	<u>4.69</u> 7349	<u>3403.03</u> 22461
2010	<u>550.21</u> 25055	<u>430.00</u> 17857	<u>840.44</u> 22610	<u>770.08</u> 23896	<u>468.68</u> 26139	<u>374.68</u> 13740	<u>3.55</u> 14087	<u>3437.64</u> 23382
2011	<u>523.33</u> 17818	<u>415.50</u> 17673	<u>785.68</u> 23321	<u>734.47</u> 23916	<u>464.75</u> 24282	<u>386.30</u> 20172	<u>2.87</u> 12371	<u>3312.90</u> 22014
2012	<u>519.69</u> 13474	<u>376.73</u> 14756	<u>866.30</u> 27492	<u>760.40</u> 24947	<u>437.20</u> 24466	<u>390.28</u> 22238	<u>3.70</u> 15087	<u>3354.30</u> 22167
2013	<u>495.29</u> 22595	<u>400.45</u> 15467	<u>919.55</u> 31491	<u>874.74</u> 28860	<u>469.18</u> 25138	<u>395.94</u> 22369	<u>3.33</u> 14170	<u>3558.48</u> 24811
2014	<u>439.03</u> 17205	<u>435.80</u> 17043	<u>1003.06</u> 23537	<u>888.60</u> 33318	<u>528.05</u> 27332	<u>405.95</u> 22641	<u>3.64</u> 15167	<u>3704.13</u> 25613
2015	<u>411.17</u> 15184	<u>486.34</u> 17959	<u>1041.78</u> 30533	<u>887.64</u> 31544	<u>536.55</u> 25021	<u>402.86</u> 22877	<u>2.32</u> 3170	<u>3768.66</u> 23545

Как видно из таблицы 2, удельные водоподачи на орошаемых землях в период 2000 - 2015 гг. достаточно высокие, колеблются в пределах от 12718 до 31544 м³/га. При этом очень высокие оросительные нормы в районах Кызылординской области объясняются большой долей участия риса в структуре севооборота, что видно из таблицы 3. Площадь под рисом в период 2010-2015 гг.

составляет около 50% от общей площади орошаемых земель и оросительная норма риса за этот период колеблется от 21800 до 44640 м³/га.

Таблица 3 – Площадь (тыс. га) орошаемых земель и оросительная норма риса (м³/га) в Кызылординской области по районам

Годы	Районы Кызылординской области						Всего
	Жана- курган	Шиели	Сырда- рья	Жала- гаш	Кар- макшы	Казалы	
2002	<u>6.00</u> 38980	<u>3.50</u> 33220	<u>12.75</u> 35305	<u>14.14</u> 31340	<u>9.20</u> 34160	<u>6.00</u> 30870	<u>52.59</u> 34060
2003	<u>7.18</u> 35990	<u>8.10</u> 33180	<u>20.84</u> 33970	<u>17.68</u> 32030	<u>9.55</u> 37590	<u>6.50</u> 33750	<u>69.85</u> 33980
2004	<u>7.15</u> 43450	<u>9.00</u> 37960	<u>19.88</u> 36930	<u>17.50</u> 35690	<u>9.10</u> 34800	<u>3.57</u> 40980	<u>66.20</u> 37020
2005	<u>7.43</u> 30910	<u>9.00</u> 33310	<u>20.29</u> 33740	<u>17.60</u> 31240	<u>10.48</u> 30220	<u>5.53</u> 33650	<u>70.24</u> 32160
2006	<u>7.61</u> 36460	<u>9.20</u> 34950	<u>20.58</u> 33990	<u>17.70</u> 32170	<u>10.59</u> 30150	<u>6.16</u> 35000	<u>72.14</u> 33580
2007	<u>7.87</u> 45300	<u>9.20</u> 40000	<u>21.16</u> 38380	<u>17.60</u> 38600	<u>10.85</u> 38710	<u>6.60</u> 41150	<u>73.28</u> 39700
2008	<u>8.04</u> 45340	<u>6.48</u> 38460	<u>21.14</u> 35925	<u>16.81</u> 39000	<u>11.38</u> 38740	<u>7.23</u> 38400	<u>71.08</u> 38320
2009	<u>5.86</u> 47330	<u>6.02</u> 35900	<u>17.49</u> 36120	<u>16.00</u> 37570	<u>10.29</u> 40130	<u>5.74</u> 42290	<u>61.40</u> 38720
2010	<u>10.04</u> 38750	<u>8.34</u> 30760	<u>20.81</u> 31665	<u>18.05</u> 32280	<u>11.42</u> 31120	<u>8.16</u> 27650	<u>76.82</u> 32050
2011	<u>9.54</u> 38940	<u>8.40</u> 29350	<u>21.86</u> 29100	<u>17.60</u> 32700	<u>12.01</u> 29560	<u>7.62</u> 22300	<u>77.03</u> 30120
2012	<u>8.69</u> 25400	<u>7.20</u> 21810	<u>21.70</u> 24210	<u>18.57</u> 22410	<u>11.59</u> 24000	<u>7.17</u> 24420	<u>74.92</u> 23708
2013	<u>7.94</u> 44160	<u>7.66</u> 36250	<u>20.04</u> 39710	<u>18.22</u> 38950	<u>12.23</u> 36190	<u>7.33</u> 38980	<u>73.41</u> 39500
2014	<u>7.79</u> 44640	<u>8.60</u> 37480	<u>22.89</u> 41945	<u>19.90</u> 40560	<u>14.07</u> 36040	<u>7.43</u> 39540	<u>80.69</u> 34967
2015	<u>7.513</u> 45040	<u>10.692</u> 36880	<u>22.89</u> 43155	<u>20.329</u> 40980	<u>15.065</u> 34190	<u>7.36</u> 39430	<u>83.849</u> 39945

При этом за 15 лет, когда проводился системный анализ по использованию водных ресурсов в низовьях реки Сырдарья, самая низкая водообеспеченность рисовых систем наблюдалась только в 2012 г., а оросительная норма риса во всех районах Кызылординской области колебалась в пределах 21810-25400 м³/га.

Площади и оросительные нормы сельскохозяйственных культур приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Фактическая площадь и оросительная норма некоторых сельскохозяйственных культур в низовьях реки Сырдарьи (Кызылординская область)

Годы	Фактическая площадь (га) и оросительная норма (м ³ /га)						
	Рис	Овощи	Картофель	Бахча	Многолетние травы	Кукуруза	Прочие культуры
Жанакорганский район							
2002	<u>6000</u> 38980	<u>390</u> 11100	<u>860</u> 9930	<u>390</u> 10500	<u>6920</u> 6675	<u>540</u> 10200	<u>9510</u> 10000
2003	<u>7180</u> 35990	<u>310</u> 22550	<u>870</u> 12900	<u>370</u> 11110	<u>8430</u> 6640	<u>400</u> 12200	<u>8130</u> 11848
2004	<u>7150</u> 43450	<u>200</u> 17850	<u>410</u> 12220	<u>920</u> 12120	<u>8370</u> 3760	<u>410</u> 11150	<u>7400</u> 7124
2005	<u>7403</u> 30910	<u>330</u> 13350	<u>600</u> 8100	<u>990</u> 9210	<u>8480</u> 3390	<u>370</u> 8100	<u>7065</u> 7138
2006	<u>7610</u> 36460	<u>430</u> 3840	<u>620</u> 4310	<u>1090</u> 5660	<u>8820</u> 730	<u>320</u> 5270	<u>6720</u> 3348
2007	<u>7807</u> 45300	<u>410</u> 18660	<u>580</u> 12860	<u>760</u> 12850	<u>11040</u> 4660	<u>330</u> 11750	<u>6000</u> 9288
2008	<u>8040</u> 45340	<u>230</u> 19660	<u>310</u> 12400	<u>1030</u> 13550	<u>12940</u> 2905	<u>210</u> 12400	<u>5530</u> 7180
2009	<u>5860</u> 47330	<u>350</u> 19300	<u>530</u> 12340	<u>780</u> 12340	<u>10910</u> 6825	<u>240</u> 11280	<u>4240</u> 9930
2010	<u>10040</u> 38750	<u>250</u> 19680	<u>50</u> 12830	<u>1220</u> 11890	<u>6760</u> 3920	<u>250</u> 9720	<u>3390</u> 8716
2011	<u>9540</u> 38940	<u>10</u> 16000	<u>10</u> 9170	<u>790</u> 10720	<u>7150</u> 1840	<u>20</u> 10000	<u>4320</u> 5308
2012	<u>8690</u> 25400	<u>650</u> 10150	<u>560</u> 7000	<u>1670</u> 7000	<u>11680</u> 5920	<u>510</u> 6400	<u>4370</u> 5663
2013	<u>7940</u> 44160	<u>10</u> 17640	<u>20</u> 12170	<u>940</u> 12170	<u>10800</u> 9285	<u>1830</u> 4960	<u>8160</u> 10874
2014	<u>7790</u> 44640	<u>110</u> 17930	<u>40</u> 12320	<u>780</u> 11510	<u>10210</u> 5360	<u>40</u> 11140	<u>2180</u> 8978
2015	<u>7513</u> 45040	<u>162</u> 18620	<u>43</u> 12862	<u>861</u> 13756	<u>9770</u> 2920	<u>131</u> 11950	<u>1565</u> 10455
Казалинский район							
2002	<u>6.00</u> 30870	<u>930</u> 16230	<u>870</u> 16480	<u>760</u> 9000	<u>5440</u> 14220	<u>200</u> 10200	<u>3430</u> 11250
2003	<u>6.50</u> 33750	<u>1010</u> 15780	<u>990</u> 6780	<u>850</u> 8560	<u>5520</u> 8200	<u>300</u> 10370	<u>2890</u> 8180
2004	<u>3.57</u> 40980	<u>740</u> 17220	<u>650</u> 10740	<u>740</u> 7250	<u>3860</u> 11640	<u>170</u> 10960	<u>1540</u> 10237
2005	<u>5.53</u> 33650	<u>700</u> 10310	<u>820</u> 7370	<u>740</u> 4510	<u>5910</u> 17775	<u>160</u> 8060	<u>1990</u> 7408
2006	<u>6.16</u> 35000	<u>770</u> 15620	<u>820</u> 9840	<u>810</u> 6680	<u>5880</u> 8490	<u>150</u> 8670	<u>1860</u> 8397
2007	<u>6.60</u> 41150	<u>770</u> 16390	<u>910</u> 9430	<u>920</u> 6930	<u>6280</u> 9910	<u>130</u> 10390	<u>900</u> 7780
2008	<u>7.23</u> 38400	<u>1010</u> 16220	<u>900</u> 12160	<u>900</u> 9910	<u>6380</u> 7310	-	<u>60</u> 21565
2009	<u>5.74</u> 42290	<u>1000</u> 16260	<u>970</u> 10240	<u>1220</u> 6950	<u>5700</u> 10520	-	<u>1440</u> 8400

Годы	Фактическая площадь (га) и оросительная норма (м ³ /га)						
	Рис	Овощи	Картофель	Бахча	Многолетние травы	Кукуруза	Прочие культуры
2010	<u>8160</u>	<u>1000</u>	<u>1130</u>	<u>1180</u>	<u>5750</u>	<u>500</u>	<u>1250</u>
	27650	14340	9030	6670	8670	9040	6460
2011	<u>7620</u>	<u>1080</u>	<u>1110</u>	<u>1210</u>	<u>5740</u>	<u>750</u>	<u>1650</u>
	22300	9260	5850	3970	5630	5870	4375
2012	<u>7170</u>	<u>1010</u>	<u>1140</u>	-	<u>5580</u>	<u>500</u>	<u>1340</u>
	24420	10150	6400		6175	6400	3900
2013	<u>7330</u>	<u>950</u>	<u>600</u>	<u>1240</u>	<u>4460</u>	<u>1330</u>	<u>3840</u>
	38980	16160	10180	6870	9835	8200	11925
2014	<u>7430</u>	<u>900</u>	<u>500</u>	<u>1230</u>	<u>6190</u>	<u>1000</u>	<u>680</u>
	39540	16440	10360	7020	2765	10360	8165
2015	<u>7360</u>	<u>900</u>	<u>300</u>	<u>1050</u>	<u>6695</u>	<u>1050</u>	<u>255</u>
	39430	16370	10310	7010	9965	10340	8480

При этом необходимо отметить, что в условиях Кызылординской области отсутствуют системы планирования и реализации водопользования на рисовых и других оросительных системах [3], что привело к стихийному назначению оросительных норм сельскохозяйственных культур с учетом фактических водных ресурсов в низовьях р. Сырдарья. Диапазоны колебаний фактических оросительных норм очень высокие, а также полностью отсутствует определенная зависимость между ними по годам и по сельскохозяйственным культурам.

Таким образом, формирование сельскохозяйственных угодий в низовьях реки Сырдарья происходит с нарушением основных принципов конструирования агроландшафтных систем, обеспечивающих эколого-мелиоративную устойчивость и стабильность природной среды и при существующих системах использования водных ресурсов для обеспечения функционирования агроландшафтов невозможно создать предпосылки для перехода к высокоэффективным агропромышленным комплексам в условиях Кызылординской области.

Список использованных источников

1. Мустафаев Ж.С., Пулатов К., Козыкеева А.Т., Мустафаева Л.Ж. Экологическая оценка природных систем в зонах бассейна Аральского моря (Аналитический обзор).- Тараз, 1997.- 80 с.
2. Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т. Бассейн Аральского моря: прошлое, настоящее и будущее. - Тараз, 2012. -318 с.
3. Бурлибаев М.Ж., Достай Ж.Д., Турсынов А.А. Арало-Сырдарьинский бассейн: гидро-экологические проблемы, вопросы вододеления. - Алматы, 2001. -180 с.

УДК 502/504:551.48: 626.81: 627.81

НАДЕЖНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ВОДНО - РЕСУРСНЫХ СИСТЕМ

В.И. Клёпов

ФГБОУ ВО «РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Россия

Улучшение экологического состояния водных ресурсов в бассейнах рек, в соответствии с Водной стратегией России до 2020 года, необходимо. Известно, что управление водными ресурсами суши осуществляется прежде всего с помо-