

*Абдирахмонова Юлдуз, Улугмуродов Элмурод  
исследователи Самаркандского государственного университета имени  
Шарафа Рашидова. г.Самарканд. Узбекистан.*

**ВЛИЯНИЕ СОСТАВА И УРОВНЯ ГРУНТОВЫХ ВОД НА  
АГРОЛАНДШАФТЫ  
(НА ПРИМЕРЕ СРЕДНЕГО ЗАРАВШАНА).**

**Аннотация:** В статье показаны изменения состава и уровня грунтовых вод на примере Среднего Заравшана. Представлены статистические данные об уровне грунтовых вод на орошаемых землях Самаркандской области, минерализации грунта и оросительной водности орошаемых земель.

**Ключевые слова:** пролювиальный, делювиальный, почвенный, ирригационный, минеральный.

*Abdirahmonova Yulduz, Ulugmurodov Elmurod  
researchers of Samarkand State University named after Sharaf Rashidov.  
Samarkand city. Uzbekistan.*

**INFLUENCE OF COMPOSITION AND LEVEL OF GROUNDWATER  
ON AGROLANDSCAPES  
(BY THE EXAMPLE OF AVERAGE ZARAVSHAN).**

**Annotation:** The article shows changes in the composition and level of groundwater using the example of Middle Zarafshan. Statistical data on the groundwater level on irrigated lands in the Samarkand region, soil mineralization and the availability of irrigation water on irrigated lands are presented.

**Keywords:** proluvial, deluvial, soil, irrigation, mineral.

**Введение.** Образование подземных вод зависит от атмосферных осадков, влаги из атмосферы, проникающей в трещины горных пород, конденсации пространствами между почвой и песком, а также сорбционных процессов, распространённых в природе. При этом просачивание стоков в грунт также играет большую роль в формировании грунтовых вод. В

Зерафшанской долине гидрогеологи выделяют Заравшанский артезианский бассейн и выделяют в нём Самаркандский бассейн.

Самаркандский бассейн геологически относится к мегасинклинальной структуре Самарканда и занимает большую площадь в Пенджикентской, Джумабазарской и Каттакурганской складках с востока на запад, а мощность мезоценовых отложений достигает 2000 м [1].

**Основная часть.** Четвертичные отложения наиболее распространены в Среднезарафшанском бассейне и по происхождению делятся на аллювиальные, пролювиальные и делювиальные породы. Они состоят из гравия и песчаной глины. Эти различные типы отложений различаются по переносимости и хранению воды, свойствам хранения и их химическому составу. Глины, песчаники, алевролиты этих месторождений непроницаемы для воды, поэтому на них скапливаются грунтовые воды различного масштаба.

Когда скважина, вырытая на меловые отложения в Каттакурганской складке, достигает глубины 569 м, из конгломератов, сложенных мелким гравием, на поверхность вырывается вода, солёность её составляет 1,2 г/л, температура +450°С. Из источников известно, что вода по составу сульфатно-хлоридная, а расход воды равен 1,1 л/сек [11, 12].

У села Улус вода бьёт с глубины 142-165 м в слое, сложенном глинами, песчаниками, гравелитами и конгломератами отложений мелового возраста под коренными отложениями мощностью 109 м. Вода сульфатно-хлоридная, натриево-магниевая-кальциевая, питьевая, уровень минерализации около 1 г/л, расход воды 1,3 л/сек [14, 16].

Разрезы скважин показали, что к югу слой осадочных отложений становится тоньше. У подножия гор Зирабулок и Зиявудин обнажены меловые отложения. Эти места являются зоной насыщения меловых отложений. Родниковые воды, выходящие из меловых отложений, в горном и предгорном поясах пресные, уровень минерализации не превышает 1,0 г/л, а в большинстве случаев составляет 0,6 г/л.

По данным А. Рахматуллаева и Х. Братова, наблюдавших за скважинами, вырытыми вокруг сел Улус и Нагорная, глубина горизонтов воды достигает от 90 до 412 м, а расход воды составляет 10 м/сек. и более того, качество воды хорошее и удовлетворительное или с низкой минерализацией.

Трудно составить однозначное мнение о закономерностях формирования напорных вод в третичных отложениях Самаркандского артезианского бассейна, третичные отложения выходят на поверхность в горных и предгорных зонах. Атмосферные дожди впитываются из мест выхода этих отложений третичного периода на поверхность земли и образуют воды, характерные для третичного периода. Если третичные отложения перекрываются проницаемыми четвертичными отложениями, вода может проходить через эти слои и накапливаться на третичных породах..

Напорные воды четвертичного периода, иногда извергающиеся сами, располагаются на глубине 50-60 м, в некоторых случаях на 200 м. Эти воды представляют собой в основном чистые пресные воды, иногда слегка солёные, которые используются в основном в качестве питьевой воды и частично для орошения. Также установлена степень минерализации напорных подземных вод четвертичного периода. В бассейне Среднего Зарафшана она меняется с востока на запад, т. е. увеличивается. В скважине, вырытой недалеко от города Булунгур, между гравием на глубине 335 м была обнаружена вода под давлением. Количество минеральных веществ в воде составляет 0,2 г/л, она представляет собой чистую воду с гидрокарбонатно-кальциевым содержанием. В окрестностях Самарканда в отложениях гравия и песчаника на глубинах 11 м, 47 м и 66 м обнаружены напорные воды, минеральность которых составляет 0,9 г/л, и они состоят из гидрокарбонатно-карбонатных отложений из сульфатно-кальциевых солей. К западу уровень минерализации воды увеличивается. Например, в районе города Кармана минерализация воды между гравием составляет 1,1 г/л и

имеет сульфатно-гидрокарбонатно-магниевый состав. Уровень воды поднимается до 4,6 м [5, 7, 3, 15].

Более 50% территории Среднезарафшанского бассейна составляют горные равнины, пролювиальные отложения сложены зубчатыми, разнокалиберными камнями, а состав отложений меняется по мере удаления от гор, с мелким песком и алевритом в сторону реки Зарафшан. Это состояние влияет на площадь и качество грунтовых вод. Источниками подземных вод пролювиальных отложений являются горы. По данным А. Н. Султонходжаева и др. (1965), вода в пролювиальных отложениях является также источником воды, поднимающейся из трещин в дочетвертичных породах под этими отложениями. В зоне, примыкающей к склонам горы, воды пролювиальных отложений залегают на глубине 30-40 м, иногда 60-70 м. По мере удаления от гор к реке вода приближается к поверхности, например, у городов Джума и Зирабулок их глубина составляет 20 м, а на участках у реки она уменьшается до 2-3 м., а в местах, где слой глины находится близко к поверхности, они образуют естественные заболоченные территории. Уровень минерализации подземных вод пролювиальных отложений невысокий. Например, 1-2 г/л в районе города Джума. В состав воды входят гидрокарбонатно-сульфатно-магниевые и сульфатно-гидрокарбонат-магниевые элементы. К западу уровень минерализации воды увеличивается в горных равнинах и достигает 5,0 г/л в селе Нагорный, городе Зирабулок и сёлах Малик. В состав воды входят сульфатно-хлоридно-натриевые соли [ 4, 6, 17] .

Подземные воды широко распространены в бассейне Среднего Зарафшана. Пористость аллювиально-пролювиальных отложений позволяет атмосферным осадкам быстро проходить через реки, ручьи, каналы и воду и восполняет запасы воды в почве. В некоторых пониженных местах они выходят в виде родника и образуют поверхностный ручей. Например, такими водами питаются канал Карасув и ручей Сиаб.

Также большое количество воды из русла реки и водоёмов будет впитываться в почву.

Аллювиальные отложения Среднезарафшанского бассейна богаты подземными водами, уровень минерализации умеренный. Поскольку гравийно-песчаные смешанные пласты хорошо проницаемы, в них постоянно происходит обмен воды. Глубина воды 1,0-4,0 м, по направлению к руслу вода приближается к поверхности земли и образует болота. В реке в период наполнения уровень грунтовых вод повышается. Уровень грунтовых вод снижается в зимние месяцы, когда уровень воды в реке снижается (см. Таблицы 1-3).

Таблица 1

Уровень грунтовых вод на орошаемых землях Самаркандской области  
в 2011 году, тыс. га

Районы	Тысячи орошае	0-1,0	1,0-1,5	1,5-2,0	2,0-3,0	3,0-5	5,0 м
Бурунгур	29.86		0,29	0,51	7.24	3.05	18.77
Джамбай	31,66	0,42	0,17	1.44	6,83	7,96	14.84
Иштихан	31.51	0,10	0,23	4,81	11.4	5,62	9.35
Каттакурган	34,6	0,126	1,26	3216	12 836	11 876	5.29
Нарпай	27.49	0,026	0,23	0,946	10,956	11.36	3,97
Нурабад	6,97			0,046	1.30	2.22	3.40
Акдарья	27.49	0,246	0,38	1.03	11 246	11.72	2,87
Пастдаргам	53,99	0,083	0,33	1,26	9.22	10.28	32,82
Пахтачи	23,72	0,10	0,416	1,60	13 594	4.22	3,79
Пайарык	40,82	0,126	0,456	3156	12 339	9,136	15.61
Самарканд	16.97	0,306	0,463	0,426	7,463	2856	5,46
Тайляк	16,28	0,70	0,730	0,35	6723	6,62	1.16
Ургут	30,32			0,02	0,85	5,82	23.63
Кушрабат	5,75						5,75
Города	1,74						1,74

<b>Всего:</b>	<b>379,16</b>	<b>2.23</b>	<b>4,96</b>	<b>18.81</b>	<b>112.00</b>	<b>92,73</b>	<b>148,45</b>
---------------	---------------	-------------	-------------	--------------	---------------	--------------	---------------

Таблица 2

Уровень грунтовых вод на орошаемых землях Самаркандской области  
в 2015 году, тыс. га

Районы	Тысячи орошаемых	0-1,0 млн га	1,0-1,5 м	1,5-2,0 м	2,0-3,0 м	3,0-5 м	5,0 м и глубже
Джамбай	31 600	0,17	0,48	3,52	8.60	6,85	11.98
Иштыхан	31 503	0,22	0,55	2.12	14.03	8,95	5,63
Каттакурган	34 606	0,38	1.05	1,66	2.40	3,91	25,20
Нарпай	27 493	0,14	0,53	1,54	7.48	11.97	5,82
Нурабад	6961	0,04	0,20	0,41	1.16	1,75	3.40
Ақдарья	28 657	0,22	0,35	2.08	10.27	9,92	5,83
Патдаргам	53 896	0,08	0,46	1,81	9.36	13,68	28.50
Пахтачи	23,720	0,13	0,93	2,71	4,58	5,68	9.70
Пайарик	40 894	0,30	1.23	4,64	12.54	11,68	10.50
Самарканд	15 454	0,18	0,92	1,74	5,64	5.03	1,94
Тайляк	16 284	0,20	1.00	1,48	4,48	2,57	6.54
Ургут	30 306	0,04	0,14	0,32	4,98	7.51	17.31
Кушрабат	5,745						5,75
Города	2694						2,69
<b>Всего:</b>	<b>349,81</b>	<b>2.11</b>	<b>7,83</b>	<b>24.03</b>	<b>85,52</b>	<b>89,52</b>	<b>156,31</b>

Таблица 3

Уровень грунтовых вод на орошаемых землях Самаркандской области  
в 2021 году, тыс. га

Районы	Тысячи орошаем ых	0-1,0 млн га	1,0-1,5 м	1,5-2,0 м	2,0-3,0 м	3,0-5 м	5,0 м и глубже
Бурунгур	29 102	0,073	0,283	1367	4,425	7,504	78 000
Джамбай	31 587	0,217	0,498	1725	8,278	8,149	12,720
Иштихан	31 494	0,270	0,873	3460	8,617	8,417	9,857
Каттакурган	34 472	0,463	1628	3770	7,496	8,485	12 629
Нарпай	27 443	0,111	0,596	2097	8,151	9,560	6928
Нурабад	7,395	0,064	0,274	0,697	1285	1543	3532
Акдарья	28 917	0,069	0,197	2790	9062	9,203	7,596
Пайарик	40 817	0,198	1207	3203	10 550	11 500	14 159
Пастрадгам	53 855	0,241	1342	2809	10,742	11 636	27 086
Пахтачи	23 708	0,103	0,872	1695	5,404	5,803	9830
Самарканд	15 397	0,149	0,793	1143	2914	3838	6560
Тайляк	16 284	0,196	0,627	1635	4284	2879	6663
Ургут	30 406	0,047	0,128	0,260	2364	4980	22 627
Кушрабад	5,745						5,745
город Самарканд	2356						2356
город Каттакурган	0,338						0,338
<b>Всего:</b>	<b>379 316</b>	<b>2.20</b>	<b>9.32</b>	<b>26 649</b>	<b>83 571</b>	<b>93,50</b>	<b>226,63</b>

В связи с тем, что очень большая часть бассейна Среднего Зарафшана занимает Самаркандскую область, а в неё входят такие крупные оазисы, как Самарканд и Каттакурган, статистические данные об уровне грунтовых вод на орошаемых землях были приведены на примере Самаркандской области. Здесь следует отметить, что статистические данные приводятся не на примере ландшафтов или оазисов, а на примере административно-территориальных единиц, областей и районов. Используемые нами данные

представляли собой статистические данные, собранные мелиоративной экспедицией Зарафшанского бассейнового управления ирригационных систем, которые мы использовали в качестве основы для наших исследований.

В таблицах 1-3 показано, как изменился уровень грунтовых вод на орошаемых территориях Самаркандской области за 2011-2021 годы. По их данным, в 2011 году общая площадь орошаемых земель в регионе составила 379,316 тыс. га, из них 1,23 тыс. га имели глубину грунтовых вод 0-0,1 м, 4,96 тыс. га имели глубину 0-1,5 м, на глубине 1,5-2,0 м на 18,81 тыс. га, на глубине 2,0-3,0 м на 118 тыс. га, на глубине 3,0-5 на 92,73 тыс. га м на глубине, расположенной на 148,45 тыс. га 5 м и глубже. По данным этого источника, по состоянию на 2015 год общая площадь орошаемых земель в регионе составила 349,81 тыс. га, из них площадь земель с уровнем грунтовых вод 0-1,0 м составила 2,11 тыс. га ( по сравнению с 2011 годом уменьшилась на 11 000 га) площадь подземных вод на глубине 1,0-1,5 м составляет 7,83 (по сравнению с 2011 годом на 2,87 тыс. га) тыс. га, 1,5-2 Площадь подземных вод до глубины 0,0 м составляет 24,03 тыс. га (увеличение на 5,22 тыс. га по сравнению с 2011 годом), площадь грунтовых вод до 2,0-3,0 м составляет 85,52 тыс. га (уменьшение на 26,48 тыс. га). га по сравнению с 2011 г.), площадь подземных вод до 3,0-5,0 м составляет 89,52 тыс. га (уменьшение на 3,21 тыс. га по сравнению с 2011 г.) 5 Согласно приведенным выше данным, площадь подземных вод, расположенных на глубиной 0,0 м и более составила 156,31 тыс. га (уменьшение по сравнению с 2011 годом на 7,86 тыс. га).

При анализе данных 2021 года уровень грунтовых вод орошаемых земель общая площадь орошаемых земель Самаркандской области составляет 379 316 тыс. га (увеличена по сравнению с 2011 годом), из них уровень грунтовых вод составляет 0-1,0 м земли на уровне глубина 2,20 тыс. га (тенденция увеличения по сравнению с 2015 годом), площадь, занятая грунтовыми водами на глубине 1,0-1,5 м, составляет 9,32 тыс. га (больше,

чем в 2015 году с тенденцией увеличения), площади с глубиной 1,5-2 м составляют 26 649 тыс. га (тенденция увеличения по сравнению с 2015 годом), площади грунтовых вод глубиной 2,0-3,0 м составляют 83 571 тыс. га (по состоянию на 2015 год по сравнению с тенденцией снижения), площадь земель с грунтовыми водами на глубине 3,0- 5 м – 93,50 тыс. (по сравнению с тенденцией увеличения в 2015 г.), площади с грунтовыми водами на глубине 5,0 м и более – 226,63 тыс. (тенденция роста по сравнению с 2015 г.).

В восточной части бассейна реки уровень минерализации грунтовых вод не отличается от речных, содержание их составляет 0,3-0,5 г/л и состоит из гидрокарбонатно-магниевых солей. В таком составе и количестве город Хатырчи сохранился до недавнего времени, а затем продолжается на запад в виде узкого коридора вдоль берега реки. Сюда входит русло реки и первая терраса возле русла реки. Из-за большой высоты второй террасы обмен воды с рекой затруднен. В западных частях бассейна минерализация воды повышается до 5-10 г/л, увеличивается засоление почв (см. табл. 4-5).

Таблица 4

Минерализация почвы и оросительная водность орошаемых земель в 2011 году, тыс. га

Районы	1,0 г/л	1,0-3,0 г/л	3,0-5,0 г/л	Более 5,0 г/л	Проточная вода, до 1 г/л
Бурунгур	29.86				29.86
Джамбай	31,66				31,66
Иштихан	30,30	1.22			31.51
Каттакурган	32.45	2146			34,60
Нарпай	24.86	2.6	0,03		27.49
Нурабад	6,93	0,045			6,97
Акдарья	27.49				27.49
Патсдаргам	53,64	0,35			53,99
Пахтачи	16 572	7.11	0,018		23,72
Пайарик	40,22	0,6			40,82

Самарканд	16,97			16,97
Тайляк	16,28			16,28
Ургут	30,32			30,32
Кушрабат	5,75			5,75
Города	1,74			1,74
<b>Всего :</b>	<b>365.04</b>	<b>14.07</b>	<b>0,05</b>	<b>379,16</b>

Таблица 5

Минерализация почвы и оросительная водность орошаемых земель Самаркандской области в 2021 году, на тыс. га

Районы	1,0 г/л	1,0-3,0 г/л	3,0-5,0 г/л	Более 5,0 г/л	Проточная вода, до 1 г/л
Бурунгур	29 102				29.10
Джомбай	31 587				31,59
Иштихан	30 969	0,525			31.49
Каттакурган	32 140	2332			34,47
Нарпай	23 065	4378			27.44
Нурабад	7,357	0,038			7.40
Акдарья	28 850	0,067			28.92
Пайарик	39 455	1362			40,82
Пастдаргам	53 175	0,680			53,86
Пахтачи	18 452	5,029	0,227		23.71
Самарканд	15 397				15.40
Тайляк	16 284				16,28
Ургут	30 406				30,41
Кушрабад	5,745				5,75
Города	2694				2,70
<b>Всего:</b>	<b>364,68</b>	<b>14 412</b>	<b>0,227</b>		<b>379,32</b>

Следует отметить, что качество грунтовых вод в восточной части Среднего Зарафшана хорошее и может быть использовано в качестве питьевой воды, однако в западной части качественная вода сохраняется лишь в узкой, длинной зоне русла реки. На высокогорных равнинах солёность грунтовых вод увеличивается на второй террасе.

### **Заключение**

В ходе исследования выяснилось, что экологомелиоративная ситуация в ландшафтах усложняется с подъёмом уровня грунтовых вод. Также в результате полевых исследований удалось научно обосновать тот факт, что в зависимости от видов и способов орошения этот процесс может ускоряться или замедляться.

Доказано, что значение коллекторно-дренажных систем велико в поддержании уровня грунтовых вод на определенном уровне. Снижение уровня грунтовых вод за счёт рекультивации фермерских и межхозяйственных коллекторов, используемых в сельском хозяйстве, позволяет стабилизировать эколого-мелиоративное состояние.

### **Использованная литература:**

1. А.Абдулкасимов, К.С.Ярашев, Б.А.Мелиев. Техногенные ландшафты Узбекистана и вопросы их рекультивации // Молодой учёный, № 8, 2015. – с. 351-353.
2. А.А.Абдулкасимов, К.С.Ярашев, А.Фозилов. Морфологическая структура в геологии. //Европейская прикладная наука №1 – Штутгарт, Германия, 2016. - стр. 36-39.
3. А.Абдулкасимов, К.С.Ярашев, Б.Мелиев. Актуальные проблемы картографирования ландшафтных комплексов. // Научно-исследовательский вестник Самаркандского государственного университета. – Самарканд, СамГУ, 2016. 1-выпуск (95), 100-104 стр.

4. А.А.Абдулкосимов, К.С.Ярашев, Э.Б.Улугмуродов. Возникновение и развитие оазисных ландшафтов в бассейне Зарафшана. // Научно-исследовательский вестник Самаркандского государственного университета. - Самарканд, №4 – Самарканд, 2021.
5. А.Алиев, К.С.Ярашев, Э.Б.Улугмуродов. Формирование и развитие оазисных ландшафтов в бассейне Зарафшана. // Международный междисциплинарный исследовательский журнал “Видьябхарати” (Спецвыпуск-11) (Окт., 2021).
6. К.С.Ярашев, Б.Б.Эшкувватов. Основные принципы мелиорации конических плоских ландшафтов. // Научно-исследовательский вестник Самаркандского государственного университета., выпуск №5 (117). – Самарканд, 2019. – стр.163-165.
7. К.С.Ярашев, Б.Б.Эшкувватов. Научно-практические мероприятия по анализу равнин и ландшафтов. // Журнал естествознания и науки. Том №18, №3. США. 25 Марта, 2020. ISSN: 1545-0740; стр. 60-62
8. К.С.Ярашев, З.М.Тошбоев. Формирование и развитие Мирзачульской природы и науки. Природа и наука. Том 18, № 2. 25 февраля 2020 г.; 18(2): - стр. 131-134.
9. К.С.Ярашев, А.Акбаров, И.Курбанова. Некоторые вопросы картографирования оазисного ландшафта Узбекистана. Международный журнал академических междисциплинарных исследований. (IJAMR), 2020/12. – п. 2643-9670.
- 10.К.С.Ярашев, Э.Б.Улугмуродов. Функционально-динамический ландшафтный дизайн. Комплексы речных бассейнов Южного Узбекистана и их картография.// Журнал естествознания и науки. Том 20, №1. США, 2022. - стр. 47-51.
- 11.К.С.Ярашев, Э.Б.Улугмуродов. Влияние трансграничного стока на функционально-динамическое состояние ландшафтов. Трансграничные территории Центральной Азии и сопредельных регионов: возможности и

проблемы сотрудничества. Материалы международной научно-практической конференции. – Самарканд, 2022. – стр. 192-195.

12. К.С. Ярашев, Э.Б. Улугмуродов, М.О. Норбоева. Изменение минерализации и жёсткости грунтовых вод Среднезарафшанского оазиса. // Вестник Ошского Государственного Университета. – Ош, 2022, ISSN: 1694-7452. - Стр. 217-223.

13. Ю.Каримов, К.С.Ярашев. Методы изучения изменения засоления почв, уровня инфильтрационных вод и минерализации в Сырдарьинской области // ФарГУ. Научные новости, выпуск - 4, 2023. – Фергана, 2023. – стр. 116-120.

14. Ф.Н.Хикматов, С.А.Хайдаров, К.С.Ярашев, Д.Н.Ширинбоев, Р.Р.Зияев, Н.Б.Эрлапасов. Гидрометеорологические условия и ресурсы. Бассейн реки Зарафшан. - Ташкент: Наука и технологии, - 2016.- стр. 276.

15. Фозилов А.С., Жураев Ж.С., Худаярова Ш.Ш. // Использование подземных вод в Средней Зарафшанской долине и влияющие факторы на их качество. "Экономика и социум" №5 (84), май. 2021 [www.iupr.ru](http://www.iupr.ru). "Институт управления и социально-экономического развития", Россия, г. Саратов. ISSN 2225-1545. DOI 10.46566/2225-1545\_2021\_1\_84\_883.

16. Fozilov A.S., Kholikulov Sh.T. //The Use Of Water Resources In The Akhangaran Basin In The Almalyk-Akhangaran Industrial Region. Nature and Science 2022;20(3) <http://www.sciencepub.net/nature> *NSJ. Marsland press.*

17. Fozilov A.S., Kholikulov Sh.T. //The dynamics of the Akhangaran basin's groundwater level in relation to physical-geographical and anthropogenic factors. E3S Web of Conferences 431, 04016 (2023) ITSE-2023.