

УДК 911.52(574.31)

PhD	Ж.О. Озгелдинова <sup>1</sup>
Доктор геогр. наук	К.М. Джаналеева <sup>1</sup>
PhD	Ж.Т. Мукаев <sup>2</sup>
	Г.Т. Оспан <sup>1</sup>

### ПРИРОДНЫЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ГЕОСИСТЕМ БАССЕЙНА РЕКИ САРЫСУ

**Ключевые слова:** бассейн реки, геосистема, природные факторы, геосистемная структура, антропогенная деятельность

*Проанализированы природные факторы формирования геосистем. Выявлены природно-климатические особенности развития процессов загрязнения геосистем в условиях интенсивной антропогенной деятельности.*

Исследуемая территория, являясь частью Казахского мелкосопочника и пустыни Бетпақдала, прошла длительный и сложный путь геологического развития. Согласно карте *геоморфологического районирования РК*, составленной Акияновой Ф.Ж., Медеу А.Р. и др. [8], в пределах территории исследования, с учетом возраста и происхождения. Можно выделить пять основных типов рельефа: низкогорья, мелкосопочник, денудационная равнина, пластовая или денудационно-аккумулятивная равнина и древние и современные речные долины. Среди названных типов рельефа преобладают холмистый, холмисто-увалистый, холмисто-грядовый рельеф, получивший название мелкосопочника, отражающий топонимическое название региона.

Истоки составляющих реки бассейна Сарысу на востоке относятся к горам Бугулы (высшая точка 1184 м – г. Буркитти), Жаксы-Тагылы, Космурын, Ортау (высшая точка 1068 м). В средней части бассейна обособляется низкогорье Улытау, которое имеет меридиальное направление с общей длиной около 200 км. Дойдя до пустыни, р. Сарысу резко «ныряет» на юг и течет вдоль западной окраины плато Бетпақдала, сложенного

<sup>1</sup> Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, г. Астана, Казахстан;

<sup>2</sup> Государственный университет им. Шакарима, г. Семей, Казахстан

верхнемеловыми глинами, глинистыми песками, песчаниками с прослоями известняков и мергелей. Плато обрывается к долине р. Сарысу крутым уступом, высотой до 40...60 м. Туранская низменность касается правобережной нижней части бассейна. Мощные толщи третичных отложений представляют мелкозернистые пески, перекрывающиеся глинами, отчасти – конгломератами. На юге, в районе пересечения р. Сарысу и административной границы Карагандинской области, узким треугольником в регион вклинивается Мойынкум. Пустыня глинистая, но на ее западной окраине распространены пески, часто подвижные, перемещаемые ветром.

Долины рек и озерные котловины сложены мощными толщами аллювиальных и аллювиально-пролювиальных четвертичных отложений. Мощность песчано-гравийно-галечниковых отложений достигает 15...20 м. В долинах рек под 50...70-метровой толщей третичных глин слоем мощностью в несколько десятков метров залегают песчано-галечниковые отложения древнего аллювия [6]. В пределах рассматриваемой территории сравнительно широко развиты озерные впадины. Как считает З.А. Сваричевская [11], часть из них связана с долинами, многие имеют сорово-дефляционное и тектоническое происхождение.

В центральной части бассейна р. Сарысу расположена широкая древнеаллювиальная равнина, местами достигает ширины 100 км. Рельеф Сарысуйской долины чрезвычайно своеобразен по морфологии, и различные ее части резко отличаются друг от друга. Например, для верховья долины характерен более возвышенный грядово-волнистый рельеф, который, ступенчато опускаясь, в среднем течении переходит в грядово-котловинный рельеф. В низовьях, где река протекает по аллювиально-песчаной равнине, поверхность долины приобретает бугристо-грядовый характер. Параллельно возрастает опесчаненность отложений.

В четвертичное время реки Сарысу и Шу с разных сторон несли свои воды к Сырдарье. В результате тектонических процессов в позднем плейстоцене, при усилении поднятия хребта Каратау, долина Шу сдвинулась на север, в результате чего низовья рек Шу и Сарысу отчленились от Сырдарьи и нашли свое окончание на равнине, в мелких дельтовых озерах [16]. В низовьях Сарысу и Шу – обширная внутриконтинентальная дельта, сложенная наносами этих рек. Теперь Сарысу лишь в отдельные годы доносит свои паводковые воды до озера Телеколь, обычно же они теряются в собственных рыхлых отложениях реки.

При рассмотрении природных зон, *климатические особенности*

бассейна реки Сарысу изменяются с севера на юг. Для климата бассейна характерны относительно большая продолжительность солнечного сияния, резко выраженная континентальность, засушливость, интенсивное испарение, повышенные скорости ветра, суховейные явления. Это объясняется его географическим положением внутри Евразийского материка, вдали от океанов – основных поставщиков атмосферной влаги. Зато сюда свободно проникает сухой субтропический воздух пустынь Средней Азии, а также бедный влагой арктический воздух, перемещающийся меридионально. Окончательному формированию здесь аридных условий способствует система атмосферной циркуляции, формирующая преимущественно безоблачную или малооблачную погоду.

С одной стороны, относительно простое строение поверхности территории бассейна способствует согласованности климатических и погодных колебаний на всей рассматриваемой площади. С другой стороны, большие ее размеры неизбежно ведут к нарушению согласованности. В итоге одни и те же макроциркуляционные процессы могут вызвать неодинаковую погодную реакцию в разных частях исследуемой территории.

Радиационный баланс изменяется по территории от 42 до 48 ккал/см<sup>2</sup> [6]. Как в летние, так и в зимние месяцы изотермы проходят по территории бассейна почти широтно. Средняя годовая температура воздуха на севере территории колеблется в районе 2 °С, а на юге – 6...7 °С. Средняя температура января колеблется от -15...-16 до -13,5...-14,0 °С [2, 5, 6].

Из отрицательных особенностей климата региона необходимо отметить малое количество выпадающих осадков, чрезмерно высокие летние температуры, интенсивное испарение, засуха, суховеи, пыльные бури, гололед, весенние и осенние заморозки. В силу этих явлений, в условиях рассматриваемого региона развитие многих природных процессов происходит на грани экстремальных условий, с нередким переходом этой грани. Весенние (поздние) и осенние (ранние) заморозки могут принести значительные повреждения пастбищной растительности и сельскохозяйственным культурам. В зимнее время опасными, для выпаса скота, являются низкие температуры воздуха, гололед и метели.

Климатические условия региона одновременно можно рассматривать и как природные ресурсы. Климат большей части региона отличается длительным вегетационным периодом, а также длительным безморозным периодом: 125 суток на севере, до 170 суток – на юге. Это позволяет выращивать кукурузы, яровую пшеницу, просо и овощи. Однако неблаго-

приятные явления природы при ведении хозяйства требуют комплекса специальных агротехнических мероприятий. В числе важнейших мер можно назвать следующие: накопление и сбережение влаги в почве, проведение сева в оптимальные сроки и др.

Сложность комплекса физико-географических факторов, определяемая климатическими, гидрогеологическими, орографическими и *гидрографическими* характеристиками региона, детерминирует водный режим практически всех рек бассейна. Русловая сеть довольно густа, хотя «настоящих» рек мало. Всего в бассейне насчитывается 1853 водотока суммарной длиной 13 815 км. Из них около 80 % составляют временные водотоки длиной менее 10 км, имеющие сток только в период весеннего снеготаяния [15].

Река Сарысу образована слиянием двух рек: Жаман Сарысу и Жаксы Сарысу. Впадает в оз. Телеколь. Названия составляющих отражают качество их вод. Воды Жаман-Сарысу соленые, а Жаксы-Сарысу менее минерализованные. Впрочем, минерализация воды самой Сарысу увеличивается вниз по течению, и в межень в среднем течении она становится солоноватой, а в нижнем – соленой. После слияния составляющих, Сарысу принимает левобережные притоки: Талды-Манака (706-й километр от устья, длина реки 158 км) и Атасу (705-й км, длина 177 км). Это наиболее крупные притоки в верхней части бассейна, ниже река принимает притоки почти исключительно справа: Кенсаз (604-й км, длина 104 км), Каракенгир (384-й км, 295 км) и другие притоки общей протяженностью 1028 км. На нижнем участке, ниже впадения Каракенгира, река бесприточна, здесь от нее отчленяется проток Бактыкарын, по которому полые воды уходят в пустыню (рис. 1) [9, 10]. Площадь бассейна 136 628,54 км<sup>2</sup>.

По площади бассейна Сарысу является второй после р. Есиль (Ишим), а по водности – третьей, после Есиля и Нуры, рекой Центрального Казахстана. Считается, что длина реки от слияния составляющих 761 км, но она не остается постоянной и неодинакова в маловодные и многоводные годы. Гидрографическая длина реки значительно больше, если принять за исток реки правую составляющую р. Жаман-Сарысу – р. Кайракты, то длина главной реки системы превзойдет 950 км. В верхней части, до впадения р. Кенсаз (Сыртсу), направление течения субширотное, далее, до впадения Каракенгира – юго-западное, а на нижнем, бесприточном, участке – субмеридиональное.



Согласно рис. 2, средневзвешенные уклоны сравнительно больших рек (с площадью водосбора более 1000 км) составляют 1,0...1,5, а малых – 2,0...4,0 ‰. Средние высоты водосборов основных рек – 470...740 м. Густота речной сети колеблется от 0,1...0,3 км/км<sup>2</sup>.

В зависимости от гипсометрического уровня местности, реки бассейна формируются в областях низких гор и высоких сопок, поэтому гидрографическая сеть более или менее развита в более возвышенной половине региона, которая занимает только верхнее течение бассейна за исключением рек низкогорья Улытау. Реки горно-сопочных районов в своих верховьях имеют характер горных водотоков: долины узкие, берега скалистые, поймы нередко бывают порожистые. Напротив, среднее и нижнее течение р. Сарысу (районы Бетпақдалы) лишены постоянно действующих водотоков. Реки бассейна характеризуются резко выраженной неравномерностью стока, как в пределах года, так и за многолетний период. Характерным для них является короткое половодье и крайне маловодная межень. Все реки бассейна заканчиваются бессточными озерами и теряются в аллювиальных отложениях.

Плоский рельеф водосбора, в первую очередь, низовий равнинных рек, а также водораздельных пространств, наличие многочисленных, порой обширных замкнутых понижений, озер, соров служит причиной того, что в разные годы действующая водосборная площадь в том или ином створе различается. В многоводные годы понижения переполняются и дают сток в основное русло. В итоге, весной одного года максимальный расход воды увеличивается вниз по течению, в другой год – снижается [3].

Реки бассейна относятся к казахстанскому типу по классификации Б.Д. Зайкова [5]. Почти весь сток проходит в период половодья. По классификации М.И. Львовича их питание – исключительно снеговое [7]. Распределение их стоков в течение года неравномерное: резко выраженное короткое весеннее половодье сменяется продолжительной и низкой меженью в остальное время года. Если средний годовой расход в среднем течении составляет порядка 7 м<sup>3</sup>/с, то в половодье это могут быть сотни кубических метров, а максимальные расходы в редкие годы превосходят 1000 м<sup>3</sup>/с.

*Озера* в бассейне, в зависимости от физико-географических условий, расположены крайне неравномерно: занимают 0,5 % территории. Регулирующего влияния на сток они почти не оказывают. В бассейне всего 20 озер суммарной площадью 231,5 км<sup>2</sup>. Озера, в основном, соленые, бессточные, с небольшой площадью водосбора. На каждый км<sup>2</sup> площади зеркала этих озер в среднем приходится 320 км<sup>2</sup> площади водосбора.



Котловины обычно имеют овальную форму. Склоны пологие, слабо расчлененные, сложены суглинистыми грунтами. Наибольшее количество озер расположено в районе гор Улытау бассейн реки Кенгир (Шубарколь, Северный Косколь, Ащыколь, Баракколь, Западный Косколь, Шошкаколь и др.).

Климатические и геолого-геоморфологические условия территории нашли отражение в своеобразии гидрографической сети, а также в режимных характеристиках рек бассейна р. Сарысу. Малое атмосферное увлажнение, высокая испаряемость, широкое распространение скалистых трещиноватых, а местами и закарстованных горных пород не способствуют формированию устойчивого поверхностного стока. Вместе с тем мелкопочный рельеф, разгрузка трещинных подземных вод у подножья горно-сопочных массивов порой благоприятствуют возникновению мелких речных водотоков.

В соответствии с ландшафтной широтной зональностью на территории бассейна р. Сарысу выделяются следующие *типы почв*: каштановые, светло-каштановые, бурые и серо-бурые [2, 4, 6, 13, 14].

Спецификой почвенного покрова региона можно считать широкое распространение полугидроморфных и гидроморфных почв. Их формирование вызвано перераспределением атмосферных осадков в условиях расчлененного мелкопочного рельефа и близким залеганием минерализованных грунтовых вод в понижениях дневной поверхности. К специфике местных почв можно отнести также их частую солонцеватость и комплексность. Комплексность почв выражается в частой смене на большом расстоянии почв разных типов и подтипов: на расстоянии нескольких метров можно наблюдать комплексы каштановых, светло каштановых солонцеватых почв и солонцов. На исследуемой территории развиваются солонцеватые почвы и типичные солонцы, приуроченные к выходам соленосных (чаще всего неогеновых) глин. Они встречаются обычно в комплексах с зональными почвами. Соленакпление и, соответственно, слабое выщелачивание почв обусловлено резко континентальным климатом исследуемого региона. *Растительность* исследуемого региона, за исключением горно-сопочных, отличается разреженностью, нигде не образуя сомкнутого покрова. Другая особенность растительного покрова региона также как почвенного – его комплексность: на сравнительно небольших по протяженности участках сочетаются фрагменты степных (дерновиннозлаковых) и пустынных (полынно-солянковых) сообществ. Комплексность почвенно-растительного покрова и широкое распространение солонцов

создают большие трудности в использовании земель в сельскохозяйственном производстве. Свойственные региону особенности климата, комплектность, засоленность почв, преобладание хрящевато-щебнистого, каменистого субстрата – все это вместе и порознь предъявляет большие требования к растениям, обязывая их быть жароустойчивыми, морозостойкими, солевыносливыми, приспособленными к неполноразвитым почвам, сильным ветрам, засухе и пыльным бурям.

Обширность территории, разнообразие рельефа, литологического состава почвообразующих пород, типов и режимов увлажнения обуславливают многообразие почв, пестроту, мозаичность почвенного покрова. Для основной части почв региона типична маломощность профиля, которая находится в прямой зависимости от малой мощности мелкозернистых отложений. Учитывая ее, Д.М. Стороженко выделяет полноразвитые почвы (глубина залегания плотных пород более 80 см). Подобные почвы типичны для возвышенных равнин (плакоров), которые несут плащ лессовидных карбонатных суглинков, и для древнеозерных и древнеаллювиальных равнин, сложенных суглинками и толщами песчано-суглинистого карбонатного аллювия. Д.М. Стороженко выделил также неполноразвитые почвы (с глубиной залегания плотных пород в пределах 40 см). Они характерны для мелкосопочника и цокольных равнин с маломощным щебенчатым и щебенчато-суглинистым покровом [13].

В силу географической зональности и сложившихся экологических условий, большинство растений исследуемого региона относится к ксерофитам, суккулентам, галофитам и отличается большой приспособленностью к местным условиям, благодаря своим морфологическим и физиологическим особенностям. Полупустынные и пустынные растения находят в условиях засушливости достаточное количество влаги и защищаются от чрезвычайного нагревания и иссушения, испарение влаги сведено у них до минимума. Это достигается наличием глубокой корневой системы (у саксаула до 14 м) или развитием горизонтальных корней, питающихся грунтовыми водами из верхних горизонтов почвы. Одни растения отличаются малой площадью листьев или совсем безлиственны. Другие обладают листьями с опушением, с восковым налетом или блестящей поверхностью.

Запасы влаги в почве зависят от климатических особенностей и от их механического состава, содержания органического вещества, уплотненности генетических горизонтов. По механическому составу почвогрунты рассматриваемой территории можно разделить на три группы:

1) глинистые и тяжелосуглинистые почво-грунты, отличающиеся наибольшей водоудерживающей способностью встречаются на территории верхнего и среднего течения;

2) пески, маломощные щебнистые почвы на плотных породах, легко-суглинистые и супесчаные, характеризующиеся повышенной инфильтрацией распространены повсеместно в мелкосопочнике и на песчаных массивах среднего и нижнего течения бассейна;

3) суглинистые почвы, распространенные на территории нижнего течения бассейна.

К низкогорьям и мелкосопочнику с хрящеватыми и щебенчатыми каштановыми почвами приурочены петрофитные разнотравно-ковыльные степи. В их составе преобладают ковыль красный, овсец пустынный (*Helictotrichon desertorum*), типчак, тырса (*Stipa capillata*), полынь холодная (*Artemisia frigida*). На низкогорьях (г. Бугылы, Кызылтау) – неполноразвитые и малоразвитые, на равнинах и межсочных понижениях переходят на солонцеватые и карбонатные разности. Глубокие ущелья и склоны Улытауских гор покрыты березовыми и осиново-березовыми лесами с зарослями кустарников (*Ribes nigrum* *Rhamnus cathartica* *Rosa acicularis* и др.). Днища ущелий, часто увлажняющиеся родниковыми водами, характеризуются богатой, луговой растительностью (*Poa pratensis* *Calamagrostis neglecta* *Hierochloa odorata* *Thalictrum simplex* *Gentiana pneumonanthe* и др.). Во влажных, затененных трещинах растут папоротники (*Asplenium septentrionale* *Woodsia ilvensis* *Polypodium vulgare* и др.) и мхи (*Polytrichum piliferum* *Thuidium abietinum* и др.). В Улытау, кроме бореальных лесных и влажных луговых видов, отмечены 14 видов эндемичных и субэндемичных видов, которые не были найдены в других частях Сарыарки [14].

В полупустынной зоне распространены почвы светло-каштановые, характеризующиеся бесструктурным и слоеватым сложением гумусового горизонта. На светло-каштановых почвах развиваются полынно-ковыльные и полынно-типчаковые сообщества. В низинах с повышенным натежным и грунтовым увлажнением размещаются злаковые – пырейные (*Agropyrum repens*), ажрековые (*Aeluropus litoralis*), костровые (*Bromus inermis*) и чневые (*Lasi-agrostis splendens*) луга.

К югу от зоны светло-каштановых почв большие площади занимают бурые пустынно-степные почвы. Мощность гумусового горизонта незначительная – 12...15 см, содержание гумуса в них около 2%. При орошении почвы имеют склонность к заплыванию, с образованием плот-

ной корки в верхнем горизонте, а в нижнем – к чрезмерному уплотнению. Другими неблагоприятными свойствами бурых почв является то, что с глубины 40...45 см от дневной поверхности начинает появляться гипсовый горизонт, в котором присутствуют легкорастворимые соли. Это связано не только с климатическими показателями, но и характером почвообразующих пород.

Бурые почвы бассейна представлены тремя разновидностями: обыкновенными, солонцеватыми и неполноразвитыми. Наиболее перспективны для орошаемого земледелия бурые обыкновенные почвы, формирующиеся на рыхлых отложениях легко- и среднесуглинистого, супесчаного механического состава, в основном это лессовидные тяжелые суглинки с включениями хряща и гравия. Бурые солонцеватые почвы имеют широкое распространение, в особенности на юго-западной окраине бассейна. Здесь они образованы на палеогеновых и неогеновых засоленных глинах и суглинках. Здесь растительность представлена в основном полынью белоземельной (*Artemisia terrae-albae*), боялычем и многочисленными видами эфемероидов и эфемеров: ревенем (*Rheum tataricum*), мятликом живородящим (*Poa bulbosa*), тюльпанами и другими видами. Бурые неполноразвитые почвы, хрящевато-щебенчатый тяжелосуглинистым механическим составом и выходами плотных пород, островками встречаются на высоких мелкопочниках междуречья Атасу и Коктас, Жезды. Формируются они под белопольной растительностью с небольшим количеством баялыша, приурочиваясь к плоским вершинам, увалам и холмам, их склонам, а нередко и равнинным местам.

Серо-бурые почвы характерны для пустынь среднего и нижнего течения бассейна. Им свойственны высокая карбонатность (вскипают от соляной кислоты с поверхности), бедность гумусом (0,7...0,8 %), большое количество гипса в нижней части профиля и подстилающих породах. Растительный покров представлен здесь полынными и полынно-солянковыми сообществами. Продуктивность растительного покрова щебнистых пустынь весьма низкая: в целом колеблется между 0,5 и 2...4 ц сухой массы с 1 га. Широко распространена галофитная растительность солончаков. Она представлена различными солянками: сарсазан (*Halocnemum strobilaceum*), солерос (*Salicornia europea*), сведы (*Suaeda prostrata*).

Пустынные песчаные полужакрепленные почвы характерны для Мойынкумов и Присарысуйских пустынь (Жетыканыр, Саменкум и др.). Содержание гумуса в песчаных почвах низкое. В наиболее биологически

активном густокорешковом горизонте оно не превышает 0,5 %. Свойственный им растительный покров представлен белопопынно-типчакового-житняковыми и серополынными сообществами. Песчаные массивы служат хорошими зимними пастбищами животноводов края.

На территории бассейна, кроме зональных, встречаются разнообразные интразональные почвы (лугово-каштановые, лугово-бурые). Они, как правило, приурочены к понижениям и поймам рек, где есть условия периодического увлажнения. Также широкое распространение получили гидроморфные (лугово-аллювиальные, луговые солонцы, солончаки) почвы с содержанием гумуса 3,5...4,0 %, образуются в условиях пойменного увлажнения или близкого залегания грунтовых вод. Они приурочены к поймам верхнего и среднего течения р. Сарысу (долины рек Жаксы-Сарысу, Жаман-Сарысу, Жезды и Кенгир), лиманным понижениям или сорово-солончаковым депрессиям. На поймах рек, а также в западинах распространены разнотравно-злаковые луга. Преобладают пырейные луга с галофитными разнотравьями. При рациональном использовании они могут давать 10...25 ц сена с 1 га.

Растительность равнинных полупустынь и пустынь территории бассейна р. Сарысу – база отгонного пастбищного животноводства. Неблагополучно обстоит дело с охраной естественных кормовых угодий региона. За последние годы получило широкое распространение выкашивание пастбищ до созревания семян, что исключает их семенное возобновление. Сокращение запасов естественных растительных сообществ в определенной мере связано с хозяйственной деятельностью человека, усиливающейся на территории бассейна с середины 19 века.

Таким образом, взаимообусловленное влияние природных особенностей бассейна р. Сарысу определяет пространственную дифференциацию геосистем. Можно подчеркнуть, что её бассейн выделяется чрезвычайной специфичностью и даже уникальностью из-за целого ряда его особенностей: характера размещения, разнообразия рельефа и климата, состава грунтов, и особенно почв, располагающихся в основном комплексно, и обусловивших большую пестроту растительного покрова, видового и популяционного состава флоры.

*В условиях интенсивной антропогенной деятельности природно-климатическими особенностями развития процессов загрязнения геосистем являются следующие закономерности:*

- в связи с глубоким расчленением рельефа (Казахский мелкосопоч-

ник) русла водотоков служат естественными коллекторами, по которым осуществляется интенсивная геохимическая миграция загрязняющих веществ в бассейне. Попадающие на дневную поверхность загрязняющие вещества кратчайшим путем через русла временных водотоков мигрируют в поверхностные воды;

– засоленные породы (неогеновые глины) в зоне аэрации и насыщения служат источником засоления подземных вод, т.е. загрязнения их главными ионами. В свою очередь подземные воды, выклиниваясь в русла рек, загрязняют поверхностные воды природными солями, повышают их минерализацию. Кроме того, легкорастворимые соли активно участвуют в почвообразовательных процессах, что выражается в формировании на этих отложениях солонцов и солонцеватых почв;

– большое количество тяжелого гранулометрического состава в покровной толще придают ей водоупорные свойства, обеспечивая тем самым защищенность подземных вод от загрязнения с поверхности и способствуя образованию поверхностного стока с высоким модулем;

– водоносный горизонт в долине р. Сарысу залегает в гравийно-галечных и песчано-гравийных аллювиальных отложениях. Водовмещающие отложения повсеместно перекрыты аллювиальными суглинками и супесями, характеризующимися высокой водопроницаемостью, что свидетельствует о слабой защищенности грунтовых вод от антропогенного воздействия;

– синоптико-метеорологические условия, обуславливающие как увеличение (застойные условия для воздушных масс) так и уменьшение атмосферного загрязнения (ветер, осадки). Малое атмосферное увлажнение, высокая испаряемость создают благоприятные условия для концентрирования воднорастворимых продуктов техногенеза в водоемах и почвах, происходит накопление техногенных элементов в высоких концентрациях в виде коллоидальных растворов, мигрирующих в органоминеральных формах;

– благодаря активной ветровой деятельности, выбросы в атмосферу рассеиваются на большой территории и концентрации загрязняющих веществ в атмосфере и на поверхности почв вблизи источников выбросов не происходит. Негативным последствием активной ветровой деятельности в летний период является дефляция почв, наносящая ущерб плодородию почв и загрязняющая атмосферу пылеватыми частицами и сорбированными на них агрохимикатами. В зимний период ветры сопровождаются сильными метелями, в результате чего водораздельные участки оголяются

от снега, глубоко промерзают, и в период снеготаяния становятся водонепроницаемыми. В связи с этим талые воды не участвуют в образовании запасов влаги в почве и практически полностью расходуются на поверхностный сток;

– при наблюдаемом антропогенном освоении и периодической повторяемости пыльных бурь, осложненных атмосферными и почвенными засухами и сочетаниями неблагоприятных явлений погоды, создаются факторы, увеличивающие потенциал загрязнения атмосферы;

– абсолютно все пахотопригодные почвы бассейна в настоящее время освоены. В период освоения целинных земель были частично распашаны также и солонцовые почвы, которые характеризуются большим содержанием поглощенного натрия в солонцовом горизонте и высоким содержанием воднорастворимых солей в нижележащем подсолонцовом горизонте. При распашке солонцовый горизонт и частично подсолонцовый вовлекаются в пахотный слой, и почвы подвергаются частичной самомелиорации. В результате этого геохимическая миграция природных солей (главных ионов) в распашанных солонцовых почвах активизируется, соли становятся подвижными и мигрируют в ландшафты через грунтовые воды. В связи с вышеизложенным процессом, освоенные солонцовые почвы можно рассматривать как мощный дополнительный резерв главных ионов природных солей, способных вовлекаться в большой цикл геохимической миграции элементов в окружающей среде, в том числе и в поверхностных водах бассейна;

– нестабильность поверхностного стока рек бассейна предполагает широкое варьирование степени загрязнения поверхностных вод во времени. В связи с этим оценка загрязнения вод по среднегодовым концентрациям загрязняющих веществ должна сопровождаться оценкой экстремальных концентраций, приуроченных к паводковым и межленным периодам;

– дефляция и активный солевой перенос, а также интенсивное накопление в тяжелосуглинистых грунтах токсичных веществ, солей тяжелых металлов, аккумулирующихся в различных природных компонентах, негативно влияют на современную динамику природных комплексов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гальперин Р.И., Молдахметов М.М. Материалы по гидрографии Казахстана. – Алматы, 2003. – 83 с.
2. Глазовская М.А. Физико-географическое районирование Казахстана / В кн.: Физико-географическое районирование СССР. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1960. – С. 137-168.

3. Доманицкий А.П., Дубровина Р.Г., Исаева А.И. Реки и озера Советского Союза (справочные данные). – Л.: Гидрометеиздат, 1971. – 104 с.
4. Жанпеисов Р. Почвы зерносовхозов Нуринаского района Карагандинской области // Труды ин-та почвоведения АН КазССР. –1957. – Т. 7. – С. 20-29.
5. Зайков Б.Д., Белинков С.Ю., Соколовский Д.Л., Карпов Б.Г. Средний многолетний сток рек СССР. – М.: Гидрометеиздат, 1937. – 77 с.
6. Калменова У.А. Физическая география Центрального Казахстана. – Жезказган, 2000. –79 с.
7. Львович М.И. Опыт классификации рек СССР // Труды ГГИ. – 1938. – Вып. 6. – С. 58-108.
8. Национальный Атлас Республики Казахстан / Под ред. А.Р. Медеу и др. – Алматы, 2010. – Т. 1. – 150 с.
9. Отчетные данные Нура-Сарысуйского БВУ за 1990-2015 гг. / ГУ «Нура-Сарысуйское бассейновое водохозяйственное управление». – Караганда: 2015. – 223 с.
10. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. Г.Л. Шимкевич. – Л.: Гидрометеиздат, 1966. – Т. 13, вып. 1. – 482 с.
11. Сваричевская З.А. Очерки по геоморфологии Казахстана. – Л.: 1941. – 61 с.
12. Справочник по климату Казахстана (многолетние данные 1971...2000 гг.) / РГП «Казгидромет». – Алматы, 2004. – 178 с.
13. Строженко Д.М. Почвы Карагандинской области. – Алма-Ата: Наука, 1967. – 331 с.
14. Темереева Ф.М. Природа Жезказганского края. – Жезказган, 2002. – 105 с.
15. Территориальное перераспределение водных ресурсов Казахстана: возможность и целесообразность // В кн.: Межбассейновые и трансграничные переброски речного стока: состояние и перспективы / Под науч. ред. И.М. Мальковского. – Алматы, 2011. – 414 с.
16. Филонец П.П., Омаров Т.Р. Озера Центрального и Южного Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1973. – 198 с.

Поступила 20.05.2017

PhD	Ж.О. Озгелдинова
Геогр. ғылымд. докторы	К.М. Джаналеева
PhD	Ж.Т. Мукаев
	Г.Т. Оспан

**САРЫСУ ӨЗЕНІ АЛАБЫНЫҢ ГЕОЖҮЙЕСІНІҢ  
ҚАЛЫПТАСУЫНЫҢ ТАБИҒИ ФАКТОРЛАРЫ ЖӘНЕ ДАМУЫ**

**Түйінді сөздер:** өзен алабы, геожүйе, табиғи факторлар, геожүйелік құрылым

*Геожүйелердің қалыптасуының табиғи факторларына анализ жасалды. Қарқынды антропогендік әрекет жағдайында геожүйелердің ластану процесстерінің табиғи-климаттық даму ерекшеліктері айқындалды.*

Ozgeldinov Zh.O., Dzhanelieva K.M., Mukaev Zh.T., Ospan G.T.

#### **NATURAL FACTORS OF FORMATION AND DEVELOPMENT OF GEOSYSTEMS OF THE SARYSU RIVER BASIN**

**Keywords:** river basin, geosystem, natural factors, geosystem structure, anthropogenic activity

*The natural factors of formation of geosystems are analyzed. The natural and climatic features of the development of pollution processes of geosystems in the conditions of intensive anthropogenic activity are revealed.*