

УДК 911.5/9

ОСОБЕННОСТИ ЕСИЛЬСКОЙ СУБГЕОСИСТЕМЫ

Шугулова Дина Каировна

9970766@mail.ru

ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Научный руководитель – К.М. Джаналеева

Оразымбетова Гульзира Шалкаровна

orazymbetova62@mail.ru

к.г.н., КазНУ им. Аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Бассейн реки – сложная динамичная мультипараметрическая и саморегулирующаяся система, обладающая особой иерархией в пределах своих естественных границ – орографических водоразделов. Начало изучению речного бассейна как геоморфологической системы положил английский ученый Р. Хортон, выпустивший книгу «Эрозионное развитие рек и водосборных бассейнов» в 1948 году, и считающийся основоположником бассейнового подхода. Он проанализировал речные бассейны по различным направлениям: порядок речной сети, ее структуру и роль во флювиальном процессе, а также предложил систему кодирования водотоков [1]. Концепция бассейнового подхода в странах постсоветского пространства появилась к концу XIX в., и продолжила свое существование в трудах

Вирского А.А., который впервые в геоморфологии предложил выделить «эрозионный комплекс» в качестве типологической единицы в исследовании эрозионного рельефа. Этот комплекс содержал определенные взаимосвязанные элементы (склоны, днища), целостность которых определялась водосборной областью и морфологической закономерностью [2].

Однако кроме геоморфологического взгляда на речной бассейн, были и другие – как воднобалансовая система (Львович, 1963; Гарцман, 1968; Булавко, 1971), как «солесборный бассейн» выделяли ученые-геохимики тех времен (Полынов, 1956; Перельман, 1975) и др. М.А. Глазовской был предложен термин «ландшафтно-геохимическая арена» – совокупность ландшафтно-геохимических катен, ограниченных общим водосбором и солесборным бассейном [3].

Существовавшая концепция «бассейнового подхода», которую признавали такие физико-географы, как Н.Ф. Мильков [4], А.Н. Антипов, В.Н. Фёдоров [5], Л.М. Корытный [6] и др., была дополнена К.М. Джаналеевой [3] и приобрела название «геосистемно-бассейновый подход». Геосистемно-бассейновый подход предполагает изучение геосистем речного бассейна с учетом целостности их структур, иерархичности, динамичности и изменчивости во времени и пространстве, обусловленных миграцией вещества и энергии. Этот подход сформировался в условиях XXI века, когда антропогенная деятельность достигла своего максимума в плане негативного влияния на водохозяйственные системы рек.

Совокупность ландшафтообразующих факторов, формирующих геосистему речного бассейна, взаимодействуя между собой, влекут за собой изменение процессов развития водотоков. Кроме понятия «бассейн», существует еще и «водосбор» реки. Обычно их границы совпадают, однако если в пределах бассейна реки есть бессточные области – то они в водосбор не входят. Это характерно в основном для равнинных рек, находящихся в засушливых районах. Бессточные области занимают около 24% всей площади бассейна реки Есиль выше г. Нур-Султан – 1750 км² [7].

Геосистемы имеют свою иерархию. В соответствии с этим Джаналеева Г.М. выделила мега-, макро-, под-, и субгеосистемы, функциональная целостность которых определяется вещественно-энергетическими потоками в границах бассейна. Бассейн реки Есиль – это субгеосистема 2 порядка, относящаяся к Ертисской субгеосистеме Среднеобской подгеосистемы Карско-Обской макрогеосистемы Карской мегагеосистемы.

Длина реки 1400 км в пределах РК, общая – 2450 км. Площадь бассейна – 155 тыс км², площадь водосбора – 11,8 тыс км², средний годовой расход воды 70 м³/сек, наибольший – 686 м³/сек, притоки Терисаккан – 19,4 тыс. км² (расход воды 8,9 м³/сек). Падение реки от истока до устья составляет 513 м, а средний уклон равен 21 см/км.

Исток реки находится в юго-восточной части хребта Ерейментау низкогорного массива Нияз у с. Приишимское Карагандинской области на территории Казахского мелкосопочника (Сарыарка) [8].

Питание реки исключительно снеговое, которое дает более 80% годового стока воды. В особо многоводные годы весной уровень воды достигает отметок 10-11 м. Вода выходит далеко за пределы поймы, заливая долину, средняя ширина которой колеблется в пределах 4-22 км. Однако в период межени река пересыхала (1937 г.) и даже промерзала (1938-1939 гг., 1986 г.) [9]. Основные притоки расположены в правой части – Жабай, Колутон, Аккан-Бурлук (самый многоводный), единственный левобережный приток – Терисаккан.

Средний годовой слой стока в верхних частях притока 30-50 мм, коэффициент изменчивости (вариации) стока за год равен 0,75. Однако при удалении к внутренним частям субгеосистемы происходит уменьшение среднего годового стока до 20 мм при увеличении коэффициента до 1-1,23. Воды реки Есиль имеют повышенную минерализацию, что обуславливается засушливостью климата, а также высокосолоноватыми подземными водами, питающими реку. Общая минерализация составляет 0,5-0,8 г/л, с возрастанием до 1,2 г/л в межень. Состав воды жесткий, наблюдается неоднородность химического состава, однако превалирует гидрокарбонатный класс. На сегодняшний день русло реки зарегулировано Сергеевским и Вячеславским крупными водохранилищами.

Распределение геосистем Есильской субгеосистемы подчинено широтной зональности. Изменение качества почвенного состава происходит с севера на юг от солонцов и черноземов обыкновенных до светло-каштановых малоразвитых в связи с изменением гидротермических показателей почвы. Бонитировочный балл почвенно-климатических условий на севере достигает 100 и более, с постепенным уменьшением на юг. Самые высокие показатели бонитета почвы (200-225 баллов) – в пределах поймы с лугово-каштановыми почвами.

На всей территории бассейна преобладают озеро-аллювиальные равнины с субэзральными лессовидными суглинками. Их поверхности расчленены бессточными озерными равнинами и западинами. В верхнем и нижнем течении рек общая площадь зеркала озер составляет 2-4%, а в среднем течении и на Кокшетауской возвышенности свыше 4-6%.

На территории Есильской субгеосистемы II порядка нами выделены следующие подгеосистемы III порядка:

1. Верхне-Есильская с Терисакканской, Акканбурлукской, Жабайской и Колутонской субгеосистемами III порядка;
2. Средне-Есильская;
3. Нижне-Есильская с собственно-нижне-Есильской, Шаглинской и Западно-Есильской субгеосистемами III порядка.

Ниже в таблице 1 приведены их основные характеристики.

Таблица 1. Характеристика подгеосистем Есильской субгеосистемы

Название геосистемы	Местонахождение (координаты)	Ландшафт	Особенности
Верхне-Есильская подгеосистема III порядка	г.Нияз – водораздел р. Колутон	Мелкосопочник с кустарниково-типчакково-красноковыльной растительностью на черноземах южныхкарбонатных и темно-каштановых солонцеватых почвах	Однотипные геосистемы
Терисакканская субгеосистема III порядка	Бассейн р. Терисаккан	Правый берег – высокая степень расчлененности рельефа; левый берег – пологоплато, реже слабоволнистая равнина с редкими пресными озерами с остепненной и ксерофитной биотой. Почвы темно-каштановые солонцеватые или малоразвитые	Меридиональное простираие субгеосистемы создает условие для мозаичности степных природных комплексов
Акканбурлукская субгеосистема III порядка	Бассейн р. Акканбурлук	Делювиально-пролювиальная равнина с разнотравно-красноковыльной растительностью, березовыми колками на черноземах	Сравнительно стабильные амплитуды колебания температур зимнего и летнего сезонов по сравнению с остальными близлежащими областями, большая увлажненность

		обыкновенных нормальных, озерно-аллювиальная равнина	весной и осенью. Мелкосопочные денудационные и аккумулятивные равнины распаханы, сенокосы простираются вдоль пойм
Жабайская субгеосистема III порядка	Бассейн р. Жабай	Делювиально-пролювиальная равнина и денудационная равнина с разнотравно-красноковыльной растительностью, березовыми колками на черноземах обыкновенных нормальных и малоразвитых	Территория субгеосистемы находится между северной частью Кокшетауской возвышенности, открытой северному холодному переносу и южной засушливой частью, более подверженной ветрам. Южные, умеренно засушливые и степные геосистемы распаханы.
Колутонская субгеосистема III порядка	Бассейн р. Колутон, Атбасарская наклонная равнина	Денудационная равнина с разнотравно-красноковыльной растительностью, березовыми колками на черноземах обыкновенных нормальных и малоразвитых	Истоки реки пересыхают в летнее время. Ландшафтообразующие процессы связаны с уклоном равнины с востока на запад. Пологоувалистые цокольные равнины верховий с черноземными почвами используются под пашни (80%).
Средне-Есильская подгеосистема III порядка	Среднее течение р. Есиль, северо-Восточная окраина Казахского мелкосопочника	Аллювиальная равнина с разнотравно-красноковыльно-ковылковой растительностью на черноземах южных карбонатных с участием черноземов обыкновенных нормальных	Чередование широких террасированных долин с пологими делювиальными склонами и междуречных плосковерхих увалов с суффозионными западинами
Нижне-Есильская подгеосистема III порядка:	Нижнее течение р. Есиль	Луговые типично-степные и остепненные, сформированные на серых лесных почвах	Долина широкая и асимметричная, озерно-проточные системы являются древними руслами реки Есиль
<i>Западно-Есильская субгеосистема III порядка</i>	Западная часть Нижне-Есильской подгеосистемы	Озерно-аллювиальная равнина с разнотравно-красноковыльной растительностью, березовыми колками на черноземах южных нормальных и солонцах	Не имеет постоянного поверхностного стока, временные водотоки имеют связь с основной рекой только в период половодья
<i>Собственно-Нижне-Есильская</i>	Северные окраины Сергеевского	Озерно-аллювиальная равнина с березовыми и осиновыми лесами в	Расчлененность полого-плоской поверхности долины на логи, овраги,

<i>субгеосистема III порядка</i>	водохранилища	сочетании с разнотравно-злаковой луговой растительностью на серых лесных почвах, черноземах обыкновенных, лугово-черноземных почвах и сосновым лесом на песках	балки. Правый берег круче левого. Плоский рельеф долины препятствует формированию русловых процессов
<i>Шаглинская субгеосистема III порядка</i>	Восточные окраины Нижне-Есильской подгеосистемы, р. Шаглинка	Озерно-аллювиальная равнина с разнотравно-красноковыльной растительностью на черноземах обыкновенных солонцеватых солонцами	Река Шаглинка оторвана от основного стока, имеет широкие террасы, ассиметричную долину. Сильный дефицит влаги в первой половине лета

Определяющими факторами развития геосистем являются степень увлажнения почвы, глубина промерзания, запасы воды в снеге, величина снежного покрова и характер распределения по водосборной площади. Сток реки Есиль в основном действует на динамику припойменных и долинных геосистем. На остальных территориях сохраняется однообразие доминирующих геосистем [8].

По состоянию на 2020 год, в соответствии с результатами космического мониторинга АО «НК «Қазақстан Ғарыш Сапары» (дата съемки: июль-август 2020 г., космический аппарат: KazEOSat-1, Sentinel-2B) была отмечена интенсивная деятельность русловых процессов, влекущая за собой «заиление и зарастание русла» [10]. По гидрохимическим показателям качество воды реки Есиль соответствовало третьему классу, т.е. "умеренно загрязненному" (индекс загрязнения воды равен 1,56) [11].

Таблица 2. Гидрометеорологические показатели в Акмолинской и Северо-Казахстанской областях

Название бассейна реки	Влагозапасы (млн м ³)				Промерзание грунта (см)				Осеннее увлажнение (мм)			
	2015	2017	2019	2020	2015	2017	2019	2020	2015	2017	2019	2020
Есиль (приток в Вячеславское вдхр.)	210	292	332	448	-	104	105	66	60	49	64	62
Есиль (приток в Сергеевское вдхр.)	3400	9598	5509	8262	-	110	117	50	53	51	66	86

По гидрометеорологическим показателям (таблица 2) объемы влагозапасов реки Есиль на 2020 год были выше нормы на 50-60% по сравнению с 2015 годом в Акмолинской области, также отмечались высокие показатели осеннего увлажнения почвы в бассейне реки: в Акмолинской области 62 мм при норме 38 мм, в Северо-Казахстанской области 86 мм при норме 44 мм. В марте и апреле переход температуры через 0° происходил поэтапно, это привело к формированию талового стока, и соответственному увеличению уровней воды в бассейне [12].

Геосистемы бассейна реки Есиль распределяются в соответствии с законами широтной зональности. Почвенно-климатические условия изменяются с севера на юг с постепенным уменьшением бонитировочного балла, однако в пределах припойменных геосистем наблюдаются самые высокие показатели, достигающие 225 баллов. В пределах речного бассейна преобладающее количество занимают озерно-аллювиальные равнины с субэриальными лессовидными суглинками. Территория Есильской субгеосистемы поделена на 10 подгеосистем, основными параметрами выделения которых послужили разные условия формирования стока. За период с 2010 по 2020 годы геосистемы в пределах поймы подверглись существенным изменениям в соответствии с гидрометеорологическими показателями бассейна реки Есиль, которые в 2020 году в весенний период отличались от данных прошлых лет (2015г., 2017г., 2019г.) в сторону увеличения, обусловив сложную обстановку в Акмолинской и Северо-Казахстанской областях.

Список использованных источников

1. Хортон Р.Е. Эрозионное развитие рек и водосборных бассейнов. Гидрофизический подход к количественной морфологии. Монография. – М.: Государственное издательство иностранной литературы, 1948. – 158 с.
2. Подколзин В. В. Географической подготовке в ВГПУ 70 лет / В. В. Подколзин, Т. М. Худякова, В.И. Шмыков // Эколого-географические исследования в речных бассейнах: материалы второй всерос. науч.-практ. конф. / Воронеж. гос. пед. ун-т. – Воронеж, 2004. – С. 3-8.
3. Джаналеева Г. М. Теоретические и методологические проблемы географии. – Астана, 2008. – 225 с.
4. Мильков Ф. Н. Физическая география: учение о ландшафте и географическая зональность. – Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1986. – 224 с.
5. Антипов А. Н., Фёдоров В. Н. Ландшафтно-гидрологическая организация территории. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000. – 254 с.
6. Коротный Л. М. Бассейновая концепция в природопользовании: монография. – Иркутск: Изд-во Института географии СО РАН, 2001. – 163 с.
7. Важнов А.Н. Гидрология рек. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1976. – 339 с.
8. Джаналеева Г.М. Физическая география Казахстана: учеб. пособие. – Астана: ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, «Арқас», 2010. – 592 с.
9. География Северо-Казахстанской области: учеб. Пособие для студ. ВУЗа. / под общ. ред. В.И. Дробовцева. – Петропавловск: СКГУ им. М. Козыбаева, 2009. – С.32-33
10. Результаты Космического Мониторинга р. Есиль (р. Ишим). - URL: https://www.gharysh.kz/novosti/novostdetalnoz_4_1481/ (дата обращения: 12.03.2022).
11. Мырзақұлова Б.М., Дускаев К.К. Есіл өзені алабындағы су объектілерінің гидрохимиялық және гидробиологиялық көрсеткіштері бойынша қазіргі кездегі суының сапасы. – Гидрометеорология и экология, №4, 2019. – С. 61-69
12. Национальный доклад о состоянии окружающей среды и об использовании природных ресурсов Республики Казахстан за 2020 год. – Министерство экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан, 2020. – С. 50-51