

УДК 911.2:551.4

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМАТИЗАЦИЯ ВОДОСБОРА БАССЕЙНА РЕКИ ШАРЫН

Ж.С. Мустафаев¹ д.т.н., А.Р. Жансыкпаев²

¹Казахский Национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Казахстан
E-mail: z-mustafa@rambler.ru

²Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

На основе геосистемного подхода, с использованием законов географической вертикальной зональности, определены энергетические ресурсы речных бассейнов и подземных вод, природно-климатического потенциала природных систем, характеризующих тепло- и влагообеспеченность естественных ландшафтов. Это позволило провести геоморфологическую схематизацию водосбора бассейна р. Шарын, характеризующую зону ландшафтов горного класса (элювиальная фация), предгорного подкласса (трансэлювиальная фация), предгорного равнинного подкласса (трансаккумулятивная фация) и равнинного класса (супераквимальная и субаквимальная фации) и природной функции речного бассейна, т.е. стокообразования и средообразования, являющихся базисом для природопользования и природообустройства.

Ключевые слова: река Шарын, бассейн, водосбор, природа, система, ландшафт, катена, фация, геоморфология, схематизация

Поступила 25.03.21

DOI:10.54668/2789-6323-2021-102-3-6-16

ВВЕДЕНИЕ

Повышенный интерес к изучению тренда формирования гидрологического и геохимического стока водосбора речных бассейнов обусловлен необходимостью решения ряда задач фундаментальной науки в области гидрологии и, в частности, выявлению закономерности пространственных геоморфологических преобразований и их взаимосвязей с трансформацией геохимического стока в целях сохранения экологической устойчивости территории бассейна.

Степень преобразования природных ландшафтов водосбора речных бассейнов в результате антропогенной деятельности постоянно возрастает в пространственно-временных масштабах, нарушая сформировавшееся природное равновесие, так как производится без учета принципов геоморфологической схематизации.

Проблемы изучения динамических свойств водосбора речного бассейна, физических меха-

низмов формирования гидрологического стока в целом на основе геоморфологической схематизации и особенностей проявления этих механизмов на разных пространственных масштабах, определяющих их разнообразие в зависимости от физико-географических и природно-климатических условий, является одним из элементов геофизических задач, составляющих содержание современной гидрологии речных бассейнов.

Цель исследования – выявление закономерностей геоморфологической схематизации водосбора бассейна р. Шарын.

Объект исследования. Река Шарын начинается на южном склоне восточной части хребта Кетмень в районе Тузколь (1959 м над уровнем моря) под наименованием Шалкудысу в районе поселка городского типа Кеген. Протекая вдоль хребта Кулуктау, в р. Кеген впадают: самый крупный приток – р. Каркара, рр. Жарганак и Кенсу. После выхода в Жаланашскую долину р. Кеген, ниже Бестобинского водохранилища и

Мойнакской ГЭС, носит название Шарын с притоком рр. Кенсу и Темерлек. Питание р. Шарын в основном снегово-ледниковое, площадь водосбора – 7370 км² и длина 427 км [7, 10].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В водосборах речных бассейнов формирование горизонтального строения ландшафта выражается в наличии системы пространственно-взаимосвязанных и соподчиненных природно-территориальных комплексов, которые обуславливают внутреннюю однородность ландшафта, носят название морфологических единиц, т.е. их сочетание образует морфологическую структуру ландшафта.

Природный территориальный комплекс – это сложное материальное образование, обладающее в пространственно-временных системах свойством целостности географических компонентов, т.е. ландшафтов, взаимообусловленных в своем размещении и развивающихся как единое целое элементов природной системы.

Ландшафт – это генетически однородный природный территориальный комплекс, имеющий одинаковый геологический фундамент, один тип рельефа, одинаковый климат и состоящий из набора динамически сопряженных и закономерно повторяющихся урочищ [3].

Основная морфологическая единица ландшафта – фация, являющаяся первичной ячейкой ландшафта природно-территориального комплекса и наиболее однородной в природном отношении.

Это особый вид природно-территориального комплекса (геосистема), который в пространственном масштабе сохраняет одинаковую литологию поверхностных пород, одинаковый характер рельефа и увлажнения, один микроклимат, одну почвенную разность, один биоценоз, то есть в водосборах речных бассейнов природные компоненты отличаются пространственной однородностью.

Геоморфологический анализ и морфометрическая схематизация водосборов выполнены на основе геосистемного подхода, базирующегося на катенарном подходе, который используется для рассмотрения вопросов функционирования речных бассейнов, когда вся территория водосбора рассматривается как целостная последовательность фаций (элементарных ландшафтов),

то есть катен [4], где в качестве главного фактора, выступает водное питание и сток [11, 14].

Первую геоморфологическую схематизацию рельефа ландшафтных катен склонов в равнинных условиях в начале XX века предложил Г.Н. Высоцкий [2], а позднее Л.Г. Раменский разработал более подробную геоморфологическую классификацию [15].

Территория водосбора по границам физико-географических районов делится на катены фаций. Катена – это ряд или цепь закономерно сменяющих друг друга природных комплексов (морфологических частей ландшафта – фаций) от водораздела вниз по склону до ближайшего водотока, связанных латеральными однонаправленными потоками вещества и энергии.

При этом водосбор представляется набором катен по количеству, равному физико-географическим районам на водосборе, то есть состоит из четырех фаций с разным высотным взаиморасположением (рис. 1 и 2):

- элювиальная фация представляет собой возвышенность у водораздельной линии, которая характеризует горный класс ландшафта и является зоной формирования гидрологического и геохимического стоков;

- трансэлювиальная фация – склон до точки перегиба, которая характеризует предгорный класс ландшафта и является зоной трансформации гидрологического и геохимического стоков;

- трансаккумулятивная фация – склон после точки перегиба, который характеризуется предгорным равнинным классом ландшафта и является зоной ослабления скорости трансформации и появления признаков аккумуляции гидрологического и геохимического стоков;

- супераквальная и субаквальная фации – от точки перегиба до примыкания к водотоку, которые характеризуются равнинным классом ландшафта и является зоной magazинирования гидрологического и геохимического стоков.

При количественном описании гидрогеохимических процессов водосборов речных бассейнов, главными интегральными факторами являются: энергия потока подземных вод, то есть скорость их движения, массы воды, зависящая от мощности водоносного горизонта; энергия фильтрации и энергия испарения, которые не учитываются при использовании превышения поверхности земли над берегом водотока, как критерий для геоморфологической схематиза-

ции речных бассейнов. Поэтому, так как Δ_i и Δ_H характеризуют превышение поверхности земли над берегом водотока, тогда можно представить

энергию или работу совершаемой потоком подземных вод, для геоморфологической схематизации речных бассейнов в следующем виде [8, 12]:

$$\Delta E = A_i = m_i \cdot g \cdot \Delta H = m_i \cdot g \cdot \Delta_i, \quad (1)$$

где ΔE – изменение энергии на участке dx , кДж; – работа, совершаемая в элементарном объеме потоком грунтовых вод на участке dx , кДж; – средняя

масса грунтовых вод; и ΔH – высота превышение поверхности земли над берегом водотока, м; g – ускорение свободного падения, равное $9,81 \text{ м/с}^2$.

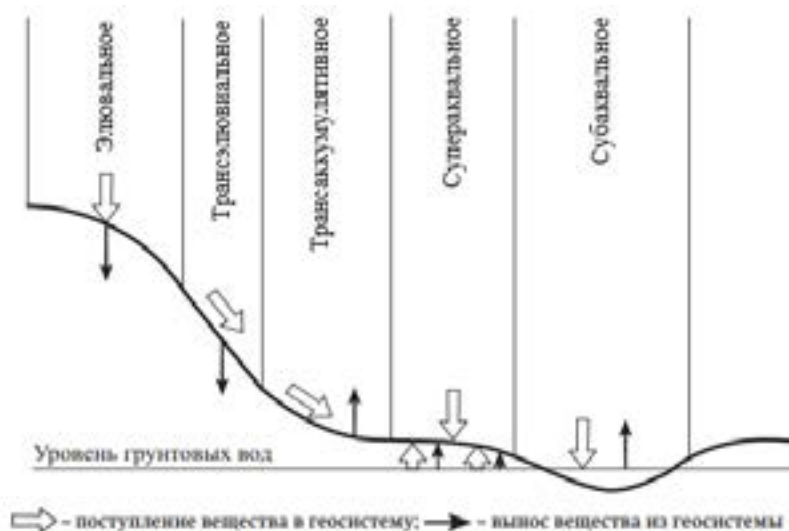


Рис. 1. Геоморфологическая схематизация ландшафтных катен водосбора [4].

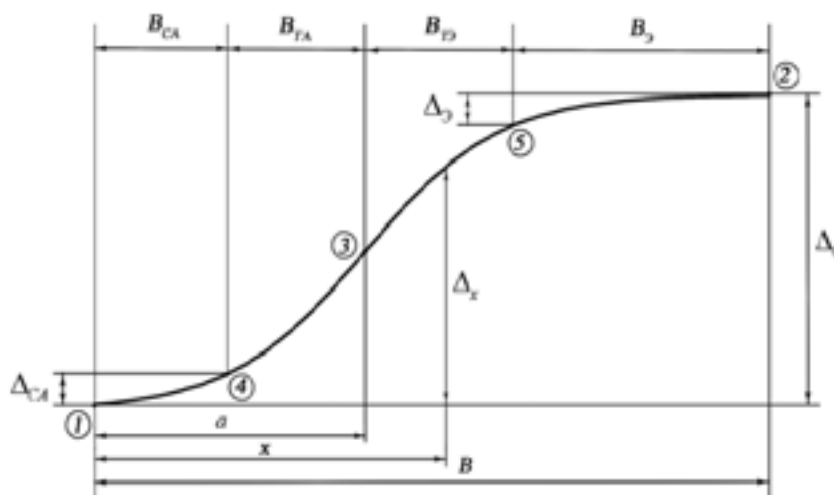


Рис. 2. Расчетная геоморфологическая схематизация ландшафтной катены: B_{CA} , B_{TA} , B_{Σ} – ширина, соответственно, супераккумулятивной, трансэлювиальной и элювиальной фаций; Δ_0 , B – схематизированная, соответственно высота и ширина катены фаций; 1 – начало катены (берег реки), 2 – переход от супераккумулятивной фации к трансэлювиальной, 3 – точка перегиба склона, 4 – переход от трансэлювиальной фации к элювиальной, 5 – конец катены фаций (водораздел) [4].

В качестве метода исследования природной тепло-влажностности водосбора речных бассейнов для целей геоморфологической схематизации может быть использован интегральный показатель:

– испаряемость, характеризующая количество

воды, которое может испариться с поверхности земли в данных природно-климатических условиях при неограниченных запасах влаги (E_0), которая определяется по формуле Н.Н. Иванова [9]:

$$E_0 = 0,0018 \cdot (25+t)^2 (100-a), \quad (2)$$

где t – среднемесячная температура воздуха, °С; a – среднемесячная относительная влажность воздуха, %;

K_y – коэффициент естественного увлажнения (K_y), представляет отношение годовых атмосферных осадков к сумме испаряемости в биологическом активном периоде года [9]:

$$K_y = O_c / E_o, \quad (3)$$

где O_c – годовое количество атмосферных осадков, мм;

\bar{R} – гидротермический показатель или «индекс сухости» (\bar{R}), представляет отношение радиационного баланса деятельной поверхности к затратам тепла на испарение выпавших атмосферных осадков [1]:

$$(\bar{R}) = R / LO_c, \quad (4)$$

где L – удельная теплота парообразования, принятая постоянной и равная 2,5 кДж/см²; R – радиационный баланс дневной поверхности, который определяется по формуле Ю.Н. Никольского и В.В. Шабанова [13]:

$$R = 13.39 + 0.0079 \cdot \sum t > 10 \text{ } ^\circ\text{C}, \quad (5)$$

здесь $\sum t$ – сумма температуры воздуха за биологический активный период года, °С.

Для решения поставленных целей и задач исследования в работе использованы материалы справочно-информационного портала «Погода и климат», Всемирной Метеорологической Организации (ВМО), РГП «Казгидромет» и Казахского научно-исследовательского института мониторинга окружающей среды и климата (КазНИИМОСК), по 8 метеорологическим станциям, расположенным в водосборах бассейна р. Шарын (табл. 1).

На основе картографического анализа водосбора бассейна р. Шарын, от зоны формирования стока хребта Кетмень до магазинирования стока реки, построен горизонтальный профиль (рис. 3), позволяющий выявить природные различия в пространственных масштабах, которые очень важны при разработки моделей функционирования бассейна.

Таблица 1

Климатическая характеристика водосбора бассейна р. Шарын

| Месяцы | t , °С | a , % | O_c , мм | t , °С | a , % | O_c , мм |
|---------|---------------------------|---------|------------|----------|---------|------------|
| | Метеорологические станции | | | | | |
| | Каркара | | | Кеген | | |
| I | -12,0 | 82,0 | 21,0 | -12,0 | 77,0 | 12,0 |
| II | -9,9 | 79,0 | 23,0 | -9,8 | 75,0 | 14,0 |
| III | -1,9 | 73,0 | 24,0 | -1,8 | 70,0 | 25,0 |
| IV | 6,5 | 68,0 | 42,0 | 6,7 | 65,0 | 45,0 |
| V | 11,5 | 55,0 | 57,0 | 11,6 | 52,0 | 58,0 |
| VI | 15,3 | 52,0 | 62,0 | 15,6 | 50,0 | 63,0 |
| VII | 17,6 | 47,0 | 54,0 | 17,8 | 45,0 | 53,0 |
| VIII | 16,7 | 48,0 | 46,0 | 16,9 | 46,0 | 44,0 |
| IX | 12,0 | 54,0 | 36,0 | 12,3 | 52,0 | 36,0 |
| X | 5,0 | 65,0 | 31,0 | 5,1 | 64,0 | 33,0 |
| XI | -3,2 | 76,0 | 30,0 | -3,1 | 72,0 | 22,0 |
| XII | -9,1 | 81,0 | 25,0 | -8,8 | 76,0 | 16,0 |
| Годовые | 4,0 | 65,0 | 451 | 4,2 | 62,0 | 421 |
| | Сумбе | | | Чунджа | | |
| I | -9,3 | 75,0 | 15,0 | -7,3 | 73,0 | 15,0 |
| II | -6,9 | 70,0 | 16,0 | -4,8 | 70,0 | 16,0 |
| III | 1,4 | 66,0 | 48,0 | -3,9 | 63,0 | 22,0 |
| IV | 10,0 | 58,0 | 48,0 | 12,5 | 61,0 | 37,0 |
| V | 15,0 | 56,0 | 54,0 | 17,8 | 46,0 | 34,0 |

| Месяцы | t , °C | a , % | O_c , мм | t , °C | a , % | O_c , мм |
|---------|---------------------------|---------|------------|----------|---------|------------|
| | Метеорологические станции | | | | | |
| VI | 19,1 | 48,0 | 35,0 | 21,7 | 40,0 | 39,0 |
| VII | 21,2 | 43,0 | 26,0 | 23,8 | 39,0 | 26,0 |
| VIII | 20,0 | 42,0 | 26,0 | 22,5 | 41,0 | 17,0 |
| IX | 15,3 | 44,0 | 38,0 | 17,6 | 51,0 | 17,0 |
| X | 7,9 | 56,0 | 24,0 | 10,1 | 62,0 | 29,0 |
| XI | -0,3 | 66,0 | 18,0 | 1,9 | 68,0 | 23,0 |
| XII | -6,3 | 72,0 | 20,0 | -4,2 | 70,0 | 18,0 |
| Годовые | 7,3 | 58,0 | 375 | 9,6 | 57,0 | 292 |
| | | Шырын | | | Шарын | |
| I | -6,6 | 72,0 | 15,0 | -6,6 | 66,0 | 16,0 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| II | -4,2 | 69,0 | 14,0 | -4,3 | 64,0 | 15,0 |
| III | 4,6 | 60,0 | 20,0 | -4,5 | 56,0 | 21,0 |
| IV | 13,1 | 56,0 | 32,0 | 13,2 | 41,0 | 33,0 |
| V | 18,6 | 42,0 | 29,0 | 18,6 | 39,0 | 29,0 |
| VI | 22,6 | 39,0 | 34,0 | 22,9 | 37,0 | 33,0 |
| VII | 24,6 | 37,0 | 24,0 | 24,9 | 34,0 | 23,0 |
| VIII | 23,3 | 39,0 | 18,0 | 23,4 | 35,0 | 14,0 |
| IX | 18,3 | 50,0 | 20,0 | 18,4 | 39,0 | 14,0 |
| X | 10,8 | 60,0 | 26,0 | 10,9 | 47,0 | 27,0 |
| XI | 2,5 | 66,0 | 22,0 | 2,6 | 56,0 | 23,0 |
| XII | -3,6 | 70,0 | 18,0 | -3,5 | 65,0 | 19,0 |
| Годовые | 10,3 | 55,0 | 262 | 10,4 | 48,0 | 267 |

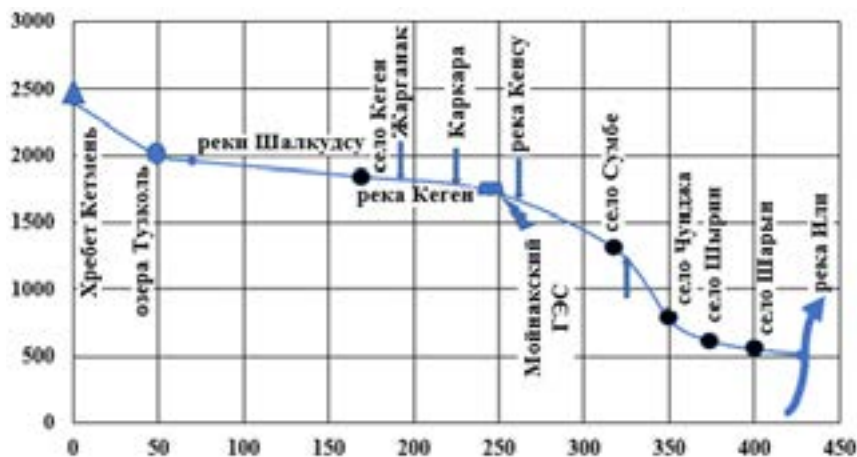


Рис. 3. Горизонтальный профиль водосбора бассейна реки с водными и административными объектами (ордината – отметка поверхности земли, м; абсцисса – длина реки, км).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Климатические показатели деятельности поверхности земли – важнейшие составляющие элементы природного комплекса, то есть выполняющие главную природную функцию водосбора речных бассейнов, как средообразующей системы, и в этом принципиальная важность геоморфологической схематизации, в рамках которой открывается возможность комплексной оценки природно-энергетических ресурсов водных объектов.

При этом формирование гидрологического

стока водосбора речных бассейнов является интегральным показателем климата, характеризующегося годовыми атмосферными осадками и испаряемостью, которые являются функцией температуры воздуха.

На основе многолетних информационно-аналитических материалов (табл. 1), расположенных метеорологических станций в водосборах бассейна р. Шарын, и методологического обеспечения для оценки энергетических ресурсов природной системы определены их среднемноголетние природно-климатические потенциалы (табл. 2 и рис. 4).

Таблица 2

Природно-энергетические ресурсы водосбора бассейна р. Шарын

| Метеостанция | Абсолютная высота (H), м | Природно-климатические показатели | | | |
|--------------|------------------------------|-----------------------------------|---------------|------------|---------------------------|
| | | O_c , мм | $\sum t$, °C | E_o , мм | R , кДж/см ² |
| Каркара | 2200 | 451 | 2236 | 697 | 152 |
| Кеген | 1846 | 421 | 2273 | 739 | 154 |
| Сумбе | 1301 | 375 | 3093 | 1008 | 185 |
| Чунджа | 756 | 292 | 3868 | 1257 | 215 |
| Шырин | 603 | 272 | 4017 | 1328 | 221 |
| Шарын | 554 | 267 | 4047 | 1513 | 222 |

Как видно из табл. 2 и рис. 4, основные закономерности территориального распределения годовых атмосферных осадков (O_c , мм) и сумма биологических активных температур воздуха ($\sum t$, °C) в водосборе бассейна р. Шарын определяется высотной поясностью, которые меняются с поднятием местности над уровнем моря, т.е. атмосферные осадки от горных в сторону равнинных зон уменьшаются от 451 мм до 267 мм и сумма биологических активных температур воздуха увеличивается от 2236 до 4047 °C. Аналогичная закономерность прослеживается с распределением годовых сумм суммарной радиации (R , кДж/см²) и испаряемости (E_o , мм), которые от горных до равнинной частей водосборов бассейна р. Шарын соответственно увеличиваются от 152 кДж/см² до 222 кДж/см² и от 697 мм до 1513 мм.

Значительный интерес при геоморфологической схематизации водосборов речных бассейнов представляет совместный анализ коэффициента естественного увлажнения и «индекса сухости», характеризующих тепло- и влагообеспеченность в пространственных масштабах и показывающих степень влияния на годовой сток рек, как атмосферных осадков, так и испарения (табл. 3 и рис. 5).

Для более строгого описания природной системы водосбора бассейна р. Шарын использован коэффициент естественного увлажнения Н.Н. Иванова, являющийся комплексным показателем и включающий оба фактора формирования гидрологического стока: температуру и осадки, которые оказывают разнородное влияние на сток в различных физико-географических зонах (от горных до равнинных зон) от 0,17 до 0,65.

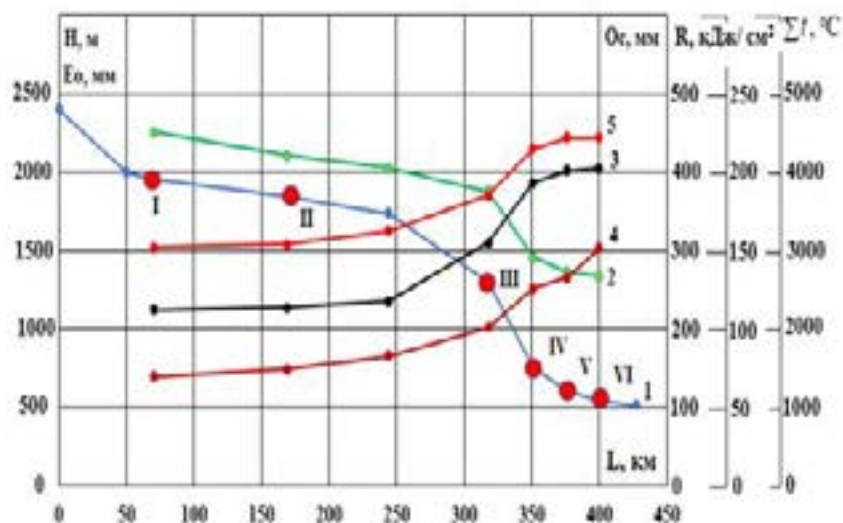


Рис. 4. Энергетический потенциал водосбора бассейна р. Шарын (климатические показатели: 1 – отметка поверхности земли, м; 2 – атмосферные осадки; 3 – сумма температур воздуха; 4 – испаряемость; 5 – радиационный баланс дневной поверхности; метеорологические станции: I – Каркара; II – Кеген; III – Сумбе; IV – Чунджа; V – Шырин; VI – Шарын).

Таблица 3

Интегральные показатели тепло- и влагообеспеченности природных ландшафтов водосборов бассейна р. Шарын

| Метеостанция | Абсолютная высота (H), м | Природно-климатические показатели | | | Показатели тепло- и влагообеспеченности | |
|--------------|--------------------------|-----------------------------------|------------|---------------------------|---|-----------|
| | | O_0 , мм | E_0 , мм | R , кДж/см ² | K_y | \bar{R} |
| Каркара | 2200 | 451 | 697 | 152 | 0,65 | 1,35 |
| Кеген | 1846 | 421 | 739 | 154 | 0,57 | 1,46 |
| Сумбе | 1301 | 375 | 1008 | 185 | 0,37 | 1,97 |
| Чунджа | 756 | 292 | 1257 | 215 | 0,23 | 2,94 |
| Шырин | 603 | 272 | 1328 | 221 | 0,20 | 3,25 |
| Шарын | 554 | 267 | 1513 | 222 | 0,17 | 3,32 |

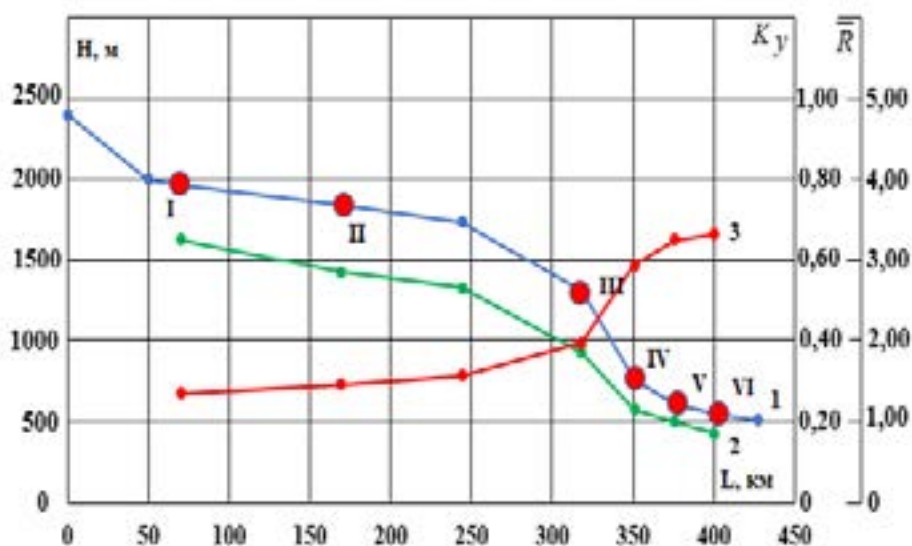


Рис. 5. Тепло-и влагообеспеченности водосбора бассейна р. Шарын (климатические показатели: 1 – отметка поверхности земли, м; 2 – коэффициент естественного увлажнения; 3 – «индекс сухости»; метеорологические станции: I – Каркара; II – Кеген; III – Сумбе; IV – Чунджа; V – Шырин; VI – Шарын).

Показатель «индекс сухости» (\bar{R}) М.И. Будыко характеризует баланс энергии и вещества, который определяет интенсивность протекания биологических и геохимических процессов на Земле и имеет определенные преимущества в сравнение с другими индикаторами тепло- и влагообеспеченности природных ландшафтов [1]: во-первых, он одновременно учитывает идею увлажнения В.В. Докучаева [6], Г.Н. Высоцкого [2] и положение А.А. Григорьева [5] о значении соотношения радиационного баланса (R) и осадков (O_c) для характеристики условия увлажнения; во-вторых, характеризует условия тепло- и влагообеспеченности растений и

почвы; в-третьих, определяет в значительной степени условия формирования почвенных, гидрогеологических и геохимических условий и, в-четвертых, позволяет учесть характер и интенсивность антропогенной деятельности.

На территории водосбора бассейна р. Шарын «индекс сухости» (\bar{R}) колеблется от 1,350 до 3,320, что свидетельствует об отсутствии сбалансированности теплового и водного режимов в природной системе региона.

На основе приведенного методологического подхода определены энергия и работа совершаемой потоком грунтовых вод в водосборных бассейнах р. Шарын (табл. 4 и рис. 6).

Таблица 4

Энергетические ресурсы подземных стоков водосборов бассейна р. Шарын

| Метеостанция | Абсолютная высота (H), м | Высота превышение поверхности земли (ΔH), м | Энергия потока грунтовых вод, кДж | |
|--------------|------------------------------|---|-----------------------------------|------------|
| | | | A_i | $\sum A_i$ |
| Каркара | 2200 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| Кеген | 1846 | 344 | 3374,6 | 3374,6 |
| Сумбе | 1301 | 545 | 5346,5 | 8720,5 |
| Чунджа | 756 | 545 | 5346,5 | 14067,0 |
| Шырин | 603 | 153 | 1500,9 | 15567,9 |
| Шарын | 554 | 49,0 | 480,7 | 16048,6 |

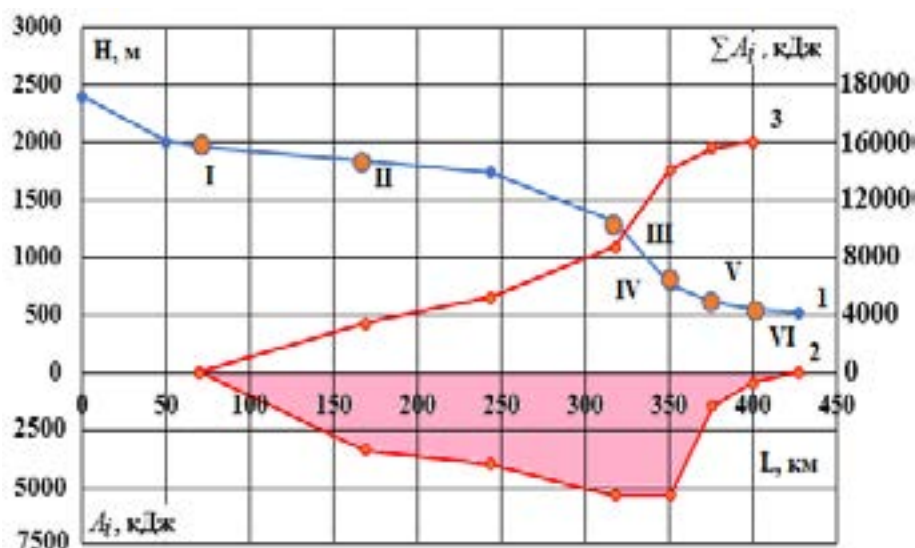


Рис. 6. Энергетические ресурсы подземных стоков водосбора бассейна р. Шарын (климатические показатели: 1 – отметка поверхности земли, м; 2 – энергетические ресурсы речных бассейнов; 3 – интегральная сумма энергетических ресурсов речных бассейнов; метеорологические станции: I – Каркара; II – Кеген; III – Сумбе; IV – Чунджа; V – Шырин; VI – Шарын).

Как видно из табл. 4 и рис. 6, на территории водосбора бассейна р. Шарын на границе Райымбекского района Алматинской области, т.е. в горной зоне формирования стока, энерге-

тические ресурсы речных бассейнов и подземных вод имеют достаточно высокий уровень – 8720,5 кДж, которые в предгорных зонах в границах Кегенского района постепенно снижают-

ся до 5346,5 кДж. На территории предгорно-равнинных и равнинных зон, которые являются зоной аккумуляций гидрогеохимических стоков и охватывающей Уйгурский район Алматинской области, энергетические ресурсы речных бассейнов и подземных вод уменьшаются до 480,7 кДж.

Для геоморфологического районирования территории водосбора бассейна р. Шарын использован катенарный подход, который пред-

полагает геоморфологическую схематизацию ландшафтных катен водосбора речных бассейнов, характеризующих зону горного класса ландшафтов (элювиальная фация), предгорного подкласса ландшафтов (трансэлювиальная фация), предгорного равнинного подкласса ландшафтов (трансаккумулятивная фация) и равнинного класса ландшафтов (супераккумулятивная и субаккумулятивная фации) (табл. 5).

Таблица 5

Геоморфологическая схематизация ландшафтных катен водосбора бассейна р. Шарын

| Зоны увлаженности | Показатели тепло и влагообеспеченности | | | H, м | Административные районы |
|--|--|-------|-----------|------|-------------------------|
| | Метеостанция | K_y | \bar{R} | | |
| Горный класс ландшафта (элювиальная фация) | | | | | |
| Влажная горная | Каракара | 0,65 | 1,35 | 2000 | Райымбекский, |
| | Кеген | 0,57 | 1,46 | 1846 | Кегенский |
| Предгорный подкласс ландшафтов (трансэлювиальная фация) | | | | | |
| Засушливая горная | Сумбе | 0,37 | 1,97 | 1301 | Кегенский |
| | Чунджа | 0,23 | 2,94 | 756 | Уйгурский |
| Предгорный равнинный подкласс ландшафтов (трансаккумулятивная фация) | | | | | |
| Сухая предгорная | Шырин | 0,20 | 3,25 | 603 | Уйгурский |
| Равнинный класс ландшафтов (супераккумулятивная фация) | | | | | |
| Сухая равнинная | Шарын | 0,17 | 3,32 | 554 | Уйгурский |

ВЫВОДЫ

Таким образом, с использованием законов географической вертикальной зональности, определены энергетические ресурсы речных бассейнов и подземных вод, природно-климатического потенциала природных систем, характеризующих тепло- и влагообеспеченность естественных ландшафтов, которые позволили провести геоморфологическую схематизацию водосбора бассейна р. Шарын, характеризующую природные функции речного бассейна, то есть стокообразование и средообразование, и являющуюся базисом для природопользования и природообустройства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Будыко М.И. Тепловой баланс земной поверхности. – Л.: Гидрометиздат, 1956. – 255 с.
2. Высоцкий Г.Н. Об ороклиматических основах классификации почв // Избранные

сочинения. – 1962. – Т. 2. – С. 92-102.

3. Глазовская М.А. Геохимические основы типологии и методики исследований природных ландшафтов. – Смоленск: Изд-во Ойкумена, 2002. – 288 с.

4. 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.

5. Григорьев А.А. Закономерности строения и развития географической среды. – М.: Мысль, 1966. – 211 с.

6. Докучаев В.В. Избранные труды (/ под редакцией академика Б.Б. Полынова). – М.: издательство АН СССР, 1949. – 643 с.

7. Иванов Н.Н. Зоны увлажнения земного шара // Изв. АН СССР. Серия география и геофизика. – 1941. – №3. – С. 15-32.

8. Ивкина Н.И., Шенбергер И.В., Терехов А.Г. Особенности водного режима р. Шарын в современных условиях // Гидрометеорология и

экология, 2019. – №3. – С. 59-67.

9. Керимбай Н.Н., Джаналеева К.М., Керимбай Б.С. Возможности использования водных ресурсов бассейна реки Шарын в целях развития сельского хозяйства // Материалы VII междунар. научно-практ. конф. «Актуальные проблемы науки и образования в области естественных и сельскохозяйственных наук», посвященной 90-летию академика К. Ташенова. – Петропавловск, 2019. – Том 1. – №2. – С. 56-62.

10. Курейчева Л.В., Козыкеева А.Т., Даулетбай С.Д. Комплексное обустройство реки Шу (Монография). – Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2016. – 149 с. – ISBN 978-3-659-94611-0.

11. Ласточкин А.Н. Рельеф земной поверхности (принципы и методы статической геоморфологии). – Л.: Недра, 1991. – 340 с.

12. Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Жидекулова Г.Е., Даулетбай С.Д., Жанымхан К. Прикладная модель геоморфологической схематизации ландшафтных систем речных водосборов // Международный технико-экономический журнал. – 2016. – №3. – С. 59-66.

13. Никольский Ю.Н., Шабанов В.В. Расчет проектной урожайности в зависимости от водного режима мелиорируемых земель // Гидротехника и мелиорация. – 1986. – № 9. – С. 52-56.

14. Польшов, Б.Б. Учение о ландшафтах. Избранные труды. – М.: Изд-во АН СССР, 1956. – С. 492-511.

15. Раменский Л.Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель. – М.: Сельхозгиз, 1938. – 620 с.

REFERENCES

1. Бudyko M.I. Teplovoi balans zemnoi poverkhnosti. – L.: Gidrometoizdat, 1956. – 255 s.

2. Vysotskii G.N. Ob oroklimaticheskikh osnovakh klassifikatsii pochv // Izbrannye sochineniya. – 1962. – Т. 2. – С. 92-102.

3. Glazovskaya M.A. Geokhimicheskie osnovy tipologii i metodiki issledovani prirodnnykh landshaftov. – Smolensk: Izd-vo Oikumena, 2002. – 288 s.

4. Golovanov A.I., Sukharev Yu.I., Shabanov V.V. Kompleksnoe obustroistvo territorii – dal'neishii

etap melioratsii zemel' // Melioratsiya i vodnoe khozyaistvo. – 2006. – № 2. – С. 25-31.

5. Grigor'ev A.A. Zakonomernosti stroeniya i razvitiya geograficheskoi sredy. – М.: Mysl', 1966. – 211 s.

6. Dokuchaev V.V. Izbrannye trudy (/ pod redaktsii akademika B.B. Polynova). – М.: izdatel'stvo AN SSSR, 1949. – 643 s.

7. Ivanov N.N. Zony uvlazhneniya zemnogo shara // Izv. AN SSSR. Seriya geografiya i geofizika. – 1941. – №3. – С. 15-32.

8. Ivkina N.I., Shenberger I.V., Terekhov A.G. Osobennosti vodnogo rezhima r. Sharyn v sovremen-nykh usloviyakh // Gidrometeorologiya i ekologiya, 2019. – №3. – С. 59-67.

9. Kerimbai N.N., Dzhanelieva K.M., Kerimbai B.S. Vozmozhnosti ispol'zovaniya vodnykh resursov basseina reki Sharyn v tselyakh razvitiya sel'skogo khozyaistva // Materialy VII mezhdunar. nauchno-prakt. konf. «Aktual'nye problemy nauki i obrazovaniya v oblasti estestvennykh i sel'skokhozyai-stvennykh nauk», posvyashchennoi 90-letiyu akademika K. Tashenova. – Petropavlovsk, 2019. – Том 1. – №2. – С. 56-62.

10. Kireicheva L.V., Kozykeeva A.T., Dauletbai S.D. Kompleksnoe obustroistvo reki Shu (Monografiya). – Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2016. – 149 s. – ISBN 978-3-659-94611-0.

11. Lastochkin A.N. Rel'ef zemnoi poverkhnosti (printsipy i metody staticheskoi geomorfologii). – L.: Nedra, 1991. – 340 s.

12. Mustafaev Zh.S., Kozykeeva A.T., Zhidekulova G.E., Dauletbai S.D., Zhanymkan K. Prikladnaya model' geomorfologicheskoi skhematizatsii landshaftnykh sistem rechnykh vodosborov // Mezhduna-rodnyi tekhniko-ekonomicheskii zhurnal. – 2016. – №3. – С. 59-66.

13. Nikol'skii Yu.N., Shabanov V.V. Raschet proektnoi urozhainosti v zavisimosti ot vodnogo rezhima melioriruemykh zemel' // Gidrotekhnika i melioratsiya. – 1986. – № 9. – С. 52-56.

14. Polynov, B.B. Uchenie o landshaftakh. Izbrannye trudy. – М.: Izd-vo AN SSSR, 1956. – С. 492-511.

15. Ramenskii L.G. Vvedenie v kompleksnoe pochvenno-geobotanicheskoe issledovanie zemel'. – М.: Sel'khozgiz, 1938. – 620 s.

ШАРЫН ӨЗЕНІНІҢ СУЖИНАУ АЛАБЫН ГЕОМОРФОЛОГИЯЛЫҚ ЖЕЛІЛЕУ

Ж.С. Мұстафаев¹ техн. ғлым. доктор, **А.Р. Жансықпаев**²

¹*Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан*

E-mail: z-mustafa@rambler.ru

²*Қазақ ұлттық университеті әл-Фараби, Алматы қ., Қазақстан*

Гөжүйелік жүргінің негізінде, географияның белдеулік аймақтық заңын пайдаланып, өзен алабының және жер асты суларының энергетикалық ресурстары, табиғи жүйенің табиғи-климаттық әлеуетін сипаттайтын табиғи ландшафттардың жылу және ылғалмен қамтамасыз ету дәрежесін анықтау, Шарын өзенінің сужинау алабын геоморфологиялық желілеу, таулы ландшафттық класы (элювиалдық фация), тау бөктеріндегі ландшафттық класы (трансэлювиалдық фация), тау бөктеріндегі ландшафттық класы (трансаккумулятивтік фация) және жазықтық класы (супераквивалдық және субаквивалдық фация) аймақтармен және өзеннің алабының табиғи, яғни табиғатты пайдалану және үйлестірудің даму кеңістігін құрайтын су ағынын және ортаны құрушы қызметін сипатталды.

Түйін сөздер: өзен, алабы, сужинау, табиғат, жүйе, ландшафт, катен, фация, геоморфология, желілеу

GEOMORPHOLOGICAL SCHEMATIZATION OF THE DRAINAGE OF THE SHARYN RIVER BASIN

Zh.S. Mustafaev¹ Doctor of Technical Sciences, **A.R. Zhansykpаev**²

¹*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan*

E-mail: z-mustafa@rambler.ru

²*al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan*

On the basis of the geosystem approach, using the laws of geographic vertical zoning, the energy resources of river basins and groundwaters, the natural and climatic potential of natural systems that characterize the heat and moisture supply of natural landscapes were determined, which made it possible to carry out a geomorphological schematization of the catchment area of the class of landscapes (eluvial facies), foothill subclass of landscapes (transeluvial facies), foothill lowland subclass of landscapes (transaccumulative facies) and plain class of landscapes (superaquial and subaquial facies) and the natural function of the river basin, that is, nature improvement.

Keywords: river, basin, catchment, nature, system, landscape, catena, facies, geomorphology, schematization