

УДК 551.4.04

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ОЗЕРНЫХ КОТЛОВИН СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ РАВНИНЫ

Белецкая Н.П.¹, Назарова Т.В.², Пашиков С.В.¹

¹*Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева, г. Петропавловск, Казахстан*

²*Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилёва, г. Нур-Султан, Казахстан
E-mail: nkzu@mail.ru, tvnazarova81@mail.ru*

Статья посвящена вопросам происхождения озерных котловин Северо-Казахстанской равнины на основе полученных результатов изучения, в том числе, многолетних полевых исследований. Приводится генетическая классификация озерных котловин, как следствие комплекса рельефообразующих процессов с учетом их преобладания в каждом конкретном случае.

Ключевые слова: рельефообразующие процессы, классификация озерных котловин, генезис, Северо-Казахстанская равнина

ВВЕДЕНИЕ

В современной географической науке особую роль играет изучение вопросов, связанных с расположением, морфологией, морфометрией, динамикой крупных озерных систем, котловин озерных систем, в том числе и на территории Казахстана. В данном случае изучаются основные показатели озерных котловин рассматриваемой территории, в значительной степени обусловленные их генезисом.

Исследование озерных систем Северо-Казахстанской равнины представляет научный интерес, прежде всего, в связи с тем, что скопление разнообразных по размерам озер с варьирующим составом воды на относительно компактной территории со сходными климатическими и геолого-геоморфологическими условиями позволяет более качественно оценить роль основных факторов, обуславливающих разнообразный состав природных вод.

Согласно современным представлениям [1], в физико-географическом отношении исследуемая территория представлена Северо-Казахстанской наклонной равниной, с юга и юго-востока ограниченная склонами Казахского мелкосопочника, а на западе постепенно сливается с Тургайской столовой страной. Подавляющая часть поверхности исследуемой территории в географической литературе дефинируется как Ишимская равнина (Ишимская степь).

В основании Северо-Казахстанской наклонной равнины залегает Приказахстанская моноклираль Западно-Сибирской плиты, фундамент которой сложен интрузивными и метаморфическими породами допалеозоя и палеозоя, осложнен разломами и характеризуется ступенчатым строением. Западная часть структуры представлена Тобол-Убаганским поднятием (выступом), где мощность осадочного чехла плиты составляет около 400 м, а в направлении Иртышской синеклызы фундамент погружен на глубину более 2 км. По морфологическим особенностям равнина подразделяется на денудационно-аккумулятивные (неогеновые озерные плато (по Воскресенскому, 1962); структурно-денудационные

неогеновые равнины (по Николаеву, 1962)) равнины Приишимья и аккумулятивные равнины Прииртышья в восточной половине [2-3].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Теоретические вопросы классификации озерных котловин разрабатывались многими авторами. Большой известностью пользуется классификация Первухина М.А. [4]. Детальную генетическую классификацию, включающую 11 групп с 76 типами котловин, предложил Huttchinson [5]. Классификация озерных котловин территории СССР разработана Пармузиным Ю.П. [6]. Известны работы в этой области Кесь А.С. [7], Посохова Е.Н. [8], Мартынова В.А. [9], Волкова И.А. [10-11], Городецкой М.Е. [12], Гояна В.В. [13].

Озера Северного Казахстана изучались многими учеными лимнологами, геоморфологами: Поползиным А.Г. [14-16], Муравлевым Г.Г. [17-18], Филонец П.П. и Омаровым Т.Г. [19], Николаевым В.А., Белецкой Н.П. [20-22], Коломиным Ю.М. и др. [23].

В настоящей работе авторами проведена работа по классификации озерных котловин рассматриваемой территории.

Проведенные исследования основаны на результатах анализа тематических карт, статистических данных, информационного аналитического материала, специальной литературы, космических снимков Landsat 8, авторских данных полевых исследований тектонических озерных котловин в Акжарском и Уалихановском районах Северо-Казахстанской области (2018 г.), топографических карт масштабов 1: 200000, систематизации данных физико-географических исследований озер региона по архивным и картографическим материалам (М 1: 25000). Пространственный анализ и синтез данных были проведены с помощью геоинформационной системы ArcGIS 10.4.1.

ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Выявление происхождения озерных котловин – важнейший вопрос изучения озер, озерных систем, их основных характеристик, современных динамических процессов, эволюции.

Большинство озерных котловин имеет смешанное происхождение, так как в формировании каждой котловины участвует определенный комплекс процессов, и в этом смысле они гетерогенны. Иногда один-два фактора все же определяют их заложение и развитие, и деление котловин на генетические разновидности производится по доминирующим факторам. Иногда, напротив, трудно отдать предпочтение тому или иному фактору или процессу.

На протяжении многих лет вопросы происхождения котловин уникальных озер – степных морей (тенизов), интересовали многих авторов размерами и морфологией, загадочностью генезиса.

Первые представления по данному вопросу были высказаны Бергом Л.С. [24], сделавшим заключение, что тенизы являются остатками олигоценного моря.

Кесь А.С. считала их междельтовыми понижениями, то есть участками, не

подвергшимися аккумуляции наносов древних речных потоков.

Пестовский К.Н. пришел к выводу о том, что эти озера возникли из «первоначальных» впадин, оставшихся на месте обширного верхнеплиоценового бассейна путем последующего их углубления на протяжении четвертичного периода [25].

Посохов Е.Н. предполагал, что тенизы образовались эрозионным путем, то есть представляют собой остатки древнего огромного потока, позже переработанные денудационными процессами, среди которых главную роль отводит дефляционным.

О приуроченности некоторых озер (Кишикаррой, Шаглытениз) к древней погребенной долине, изображавшейся на старых геологических картах и пересекающей Северный Казахстан с востока на юго-запад, писала З.А. Сваричевская. Котловины же других озер (Калибек, Алабота и др.) она отнесла к сорово-дефляционным.

Сорово-дефляционными образованиями называл все описываемые замкнутые котловины и сторонник широкого развития эоловых процессов на территории юга Западной Сибири Волков И.А.

Критический анализ сложившихся точек зрения на происхождение описываемых котловин сделан в работе Гояна В.В. На основании вышеотмеченного взаимного расположения отметок уреза воды в Иртыше и уровней озер исключается суффозионно-просадочный путь образования котловин, так как отсутствует возможность выноса вещества подземными и поверхностными водами в Иртыш. Изучение морфологии котловин и их окрестностей, геологического строения территории по данным бурения привело Гояна В.В. к выводу о том, что озера не являются участками древних долин, а представляют собой обособленные замкнутые, изолированные друг от друга впадины. Не поддерживал Гоян В.В. и сторонников эолово-дефляционного генезиса озерных котловин. Главными факторами их формирования он считал тектонические.

Реконструкция погребенного рельефа по данным бурения по кровле олигоценых морских (чеганских) глин и построение геолого-геоморфологических профилей [22] показала, прежде всего, что на значительной части рассматриваемой территории чеганские отложения отсутствуют, а близко к поверхности залегают породы мезозоя и палеозоя.

Более ста лет в географической литературе дискутируются вопросы, связанные с морфологией, морфометрией, распространением так называемого гривного (котловинно-холмисто-гривного) рельефа. Существует гипотеза абразионно-аккумулятивного происхождения этого рельефа, высказанная Воскресенским С.С., Овчинниковым Г.Д. [26], Белецкой Н.П.

Обобщение материалов по геологическому строению, геоморфологическим особенностям территории позволило авторам предложить генетическую классификацию озерных котловин исследуемой территории.

Тектонические:

1) впадины-грабены, как результат разрывных тектонических движений, проявившихся в прибортовых структурах Западно-Сибирской плиты на неотектоническом этапе развития (Теке, Кишикаррой, Силетытениз, Улькенкарой,

Большой Тарангул, Имантау, Шалкар, Лобаново, Менкисер, Становое и др.);

2) впадины-мульды, образовавшиеся вследствие медленных колебательных движений без разрыва сплошности горных пород (Шаглытениз, Шелегино и др.);

Гидрогенные – следствие деятельности текучих вод:

1) пойменные (старицы-меандры, старицы-протоки, межгрядные, вторичные пойменные) – многочисленные озера поймы р. Ишим и р. Иртыш;

2) надпойменных террас долины р.Ишим – котловины озер Горькое, Лебяжье, Полковниково, Никульских, Скопино, Алва (Алуа), Кендыкты и др.

3) долин исчезнувших рек Камышловки (Балыкты, Жиланды, Бозарал, Талдыарал, Улькенжарма, Питное, Половинное, Бараново, Камышлово, Соленое и др.), Суери (Семилово, Питное и др.), Кизака, Емца;

4) котловины котловинно-холмисто-грядного рельефа – многочисленная группа, образовавшаяся в процессе формирования названного рельефа.

Остаточные – единичные, сохранившиеся от бывших более крупных водоемов.

Суффозионно-просадочные – наиболее мелководные «степные блюдца», в основном пересыхающие летом.

Золовые (теоретически возможны) – мелководные, выработанные в песчаных и супесчаных субстратах.

Котловина, возникшая под воздействием одного фактора, в дальнейшем может быть видоизменена действием других. Среди геодинамических процессов, значительно влияющих на внешний облик озерных котловин следует назвать береговую и донную абразию, режелацию, отложение осадков (терригенных, органогенных), способствующих их распластыванию с увеличением акватории и уменьшению глубин. Тем не менее, из приведенных примеров размеров и глубин озер разных генетических групп видны значительные различия (табл. 1,2; рис. 1).

Таблица 1.

Генетическая классификация озерных котловин и их морфометрические данные

№.№	Происхождение	Название озера (пример)	Площадь, км ²	Глубина (max), м
<i>Эндогенного типа</i>				
1. Тектонические				
1.1	впадины-грабены	Селетытениз	777	3,2
		Менгисер	33,6	2,6
		Теке	265	1
1.2	впадины-мульды	Шаглытениз	240	7
<i>Экзогенного типа</i>				
1. Озера древних долин				
1.1	Камышловский лог	Улькенжарма	12,0	1,9
		Балыкты	10,7	3,0
1.2	Пра-Суери	Альпаш	21	2,7

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ОЗЕРНЫХ КОТЛОВИН СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ РАВНИНЫ

1.3	Пра-Емца	Узынкуль	1,4	2,9
2. Озера современных долин				
2.1	Пойменные	Пестрое	1,3	3,0
2.2	Озера надпойменных террас р. Ишим)	Алуа	6,4	2,5
		Полковниково	1,5	1,5
3. Остаточные				
3.1	Остаточные	Кельтесор		
4. Озера междуречий				
4.1	котловинно-холмисто-грядного рельефа	Сумное	1,73	2,9
		Круглое	0,22	2,1
		Питное	2,0	2,6
4.2	Суффозионно-просадочные	Обалыкуль	1,9	2,2
		Гусиное	1,1	2,5

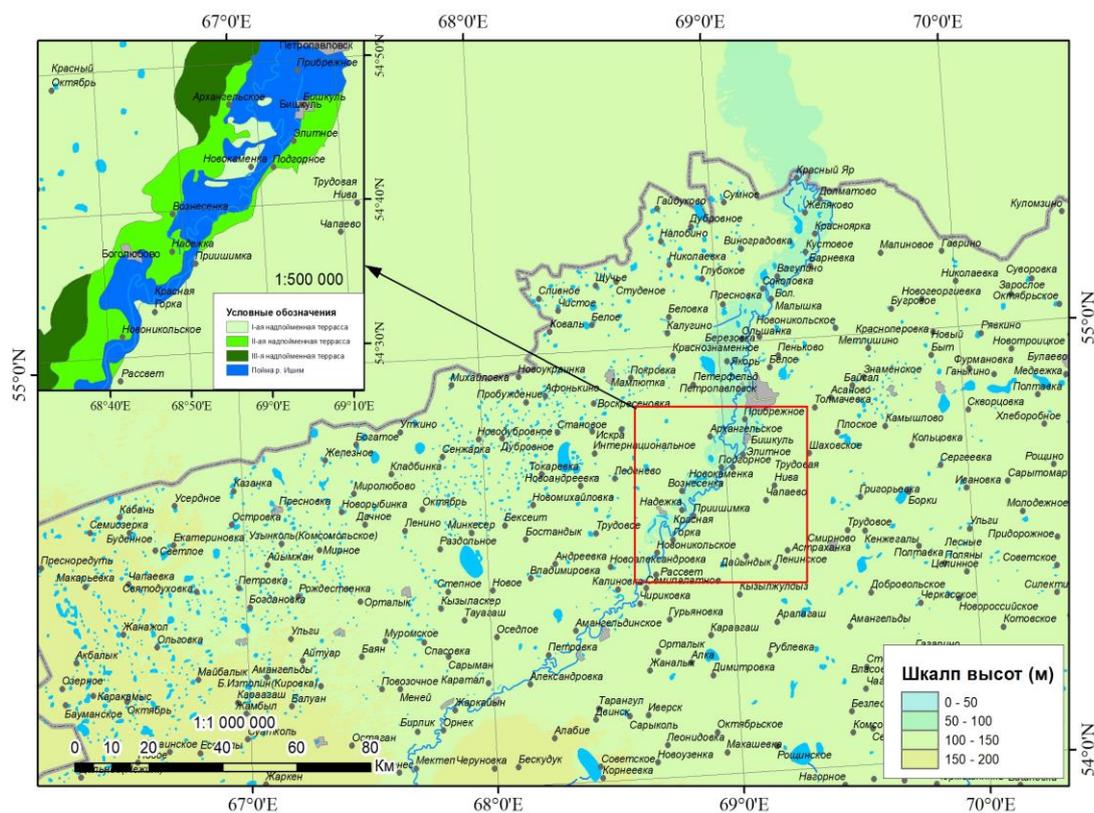


Рис. 1. Фрагмент участка равнинной территории севера Казахстана, пересеченного долиной р. Ишим (строение которой показано на врезке)

Таблица 2.

Генезис озерных котловин Северо-Казахстанской равнины

Вид	Род	Подкласс		Классы	Типы
		Грабены	Мульды		
-	-	-	-	Тектонические	Эндогенные
старичьи-меандры	пойменные	эрозионно-аккумулятивные			
вторичные пойменные		остаточные	суффозийные		
старичьи-прогоки				Абразивно-аккумулятивные	
межгрядные		русловые	Котловины выдувания		
-	котловины озер надпойменных	Водохранилища рек	золотые	подрудные	Техногенные
плесы	реликты древних озер				
плотинные	озера древних долин	пруды	Котловины выдувания	Вырытые	
-	погребенных долин				котловины
-	-	котловины	Котловины выдувания	карьеры	
-	гравийных долин				
-	-	карьеры	Котловины выдувания		
-	-				
-	-	карьеры	Котловины выдувания		
-	-				
-	-	карьеры	Котловины выдувания		
-	-				
-	-	карьеры	Котловины выдувания		
-	-				
-	-	карьеры	Котловины выдувания		
-	-				

Основные элементы долины р. Ишим равнинной территории Северо-Казахстанской области представлены поймой (синий цвет на врезке) со свободно меандрирующим руслом и тремя надпойменными террасами. Правый склон долины крутой, подмываемый, отступающий под влиянием силы Кориолиса, поэтому

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ОЗЕРНЫХ КОТЛОВИН СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ РАВНИНЫ

правобережные террасы узкие, развиты фрагментарно. Левый склон пологий, нарастающий, надпойменные террасы широкие, кроме первой. Особенно отчетливо в рельефе выделяется вторая надпойменная терраса, высота которой относительно уреза воды в реке составляет 18–20 м. Характерной чертой этой террасы является наличие вышеупомянутых озерных котловин значительных размеров в притеррасных понижениях ее поверхности (озер Горького, Лебяжьего, Полковниково, Никульских, Скопино, Алуы, Кендыкты и др).

Такая же особенность характерна для долин южной части западносибирских рек Иртыш и Обь. Интерес к озерным системам речных долин рассматриваемого региона вызван феноменально большими площадями пойменных земель. Так, О.В. Кашменская отмечает, что вследствие закономерного однопланового развития палеорек и современных речных систем общая площадь пойменных земель на территории Западно-Сибирской равнины в среднем в 3-5 раз больше, чем в других регионах территории бывшего СССР [27]. Общая площадь пойменных земель Западно-Сибирской равнины не менее чем в 10 раз превосходит размеры подобных сельскохозяйственных угодий многих других районов нечерноземной зоны бывшего СССР. Полезная площадь лугов обской и иртышской пойм в среднем составляет 42% от общей территории пойменных земель [28]. Полноводные реки Западной Сибири несут с юга тепло, смягчают местный климат и создают прекрасные траворастительные условия.

ВЫВОДЫ

Таким образом, в ходе идентификации нами выделено 3 типа, 5 классов, 12 подклассов, 7 родов, 6 видов озерных котловин Северо-Казакстанской равнины. Принятая структура классификации позволяет включить в нее новые генетические группы озерных котловин при дальнейшей детализации генетических категорий.

Дальнейшие исследования предусматривают классификацию и типизацию данных, разработку моделей сбалансированного природопользования и рекомендаций по обеспечению оптимального функционирования озерных систем региона.

Полученные данные важны для водохозяйственных, рыбохозяйственных, рекреационных целей и дополняют исследования, проведенные ранее [29]. Накопленный геоинформационный массив может использоваться при создании кадастровых (или экологических) паспортов региональными управлениями экологии и природных ресурсов.

Список литературы

1. Вилесов Е.Н., Науменко А.А., Веселова Л.К., Аубекеров Б.Ж. Физическая география Казахстана. Алматы: Казак университети, 2009. 362 с.
2. Воскресенский С.С. Геоморфология Сибири. М.: Изд-во МГУ, 1962. 352 с.
3. Николаев В.А. Геология и геоморфология Западно-Сибирской низменности. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-е., 1963. 34 с.
4. Первухин М.А. О генетической классификации озерных ванн // Землеведение. 1937. № 6. С. 526–537.

5. Huttchinson A.D. A Treatise on Limnology // Geography, Physics and Chemistry. New York-London: Wiley, 1957. Vol. 1. P. 1015.
6. Пармузин Ю.П. Генетическая классификация озерных котловин и схема районирования СССР по их родам // Круговорот вещества и энергии в озерных водоемах. Новосибирск: Наука, 1975. С. 106–114.
7. Кесь А.С. О генезисе котловин Западно-Сибирской равнины // Тр. Ин-та физ. географии АН СССР. М.-Л., 1935. Вып. 15. С. 61–118.
8. Посохов Е.Н. Тенизы Северного Казахстана // Изв. АН КазССР. Сер. геол. 1949. Вып. 10. С. 40–44.
9. Мартынов В.А. К истории формирования озер Кулундинской степи // Вестн. ЗСГУ и НТГУ. 1963. № 2. С. 50–55.
10. Волков И.А. Ишимская степь. Рельеф и покровные лёссовидные отложения. Новосибирск: Наука, 1965. 74 с.
11. Волков И.А., Волкова В.С. О голоценовой истории озер Камышловского Лога по геологическим данным // История озер в позднем кайнозое. Ч. 1. Иркутск, 1979. С. 108–112.
12. Городецкая М.Е. Происхождение западин, котловин и впадин на юго-востоке Западно-Сибирской низменности // Изв. АН СССР. Сер. геогр., 1960, № 5. С. 75–81.
13. Гоян В.В. Геологическое строение и происхождение озерных котловин юга Западно-Сибирской низменности // Изв. Омского отд. ГО СССР. 1968. Вып. 9(16). С. 91–99.
14. Поползин А.Г. Озера юга Обь-Иртышского бассейна. Новосибирск: Зап.-Сиб. кн. изд-во, 1967. 350 с.
15. Поползин А.Г. Освоение озер Западной Сибири для сельского хозяйства // Географические проблемы при сельскохозяйственном освоении Сибири. Новосибирск, 1977. С. 97–100.
16. Поползин А.Г. Охрана природы озер юга Западной Сибири и Северного Казахстана // Влияние перераспределения стока вод на природные условия Сибири. Новосибирск, 1980. С. 117–120.
17. Муравлев Г.Г. Малые озера Казахстана. Алма-Ата: Кайнар, 1973. 180 с.
18. Муравлев Г.Г. Ландшафтная классификация малых озер Казахстана // Географические науки. Алма-Ата, 1974. Вып. 4. С. 50–61.
19. Филонец П.П., Омаров Т.Г. Озера Северного, Западного и Восточного Казахстана. Л.: Гидрометеиздат, 1974. 133 с.
20. Белецкая Н.П. Генезис озерных котловин Приишимья // Вестник Моск. ун-та. Сер. Б, геогр. 1971. № 6. С. 63–68.
21. Белецкая Н.П. Морфология и морфометрия гривного рельефа // История развития речных долин и мелиорация земель. Средняя Азия и Западная Сибирь. Новосибирск, 1979. С. 148–156.
22. Белецкая, Н.П. Происхождение тенизов Северного Казахстана // Картографические методы в научных исследованиях. Новосибирск: Наука, 1986. С. 80–89.
23. Коломин Ю.М. Озера Северо-Казахстанской области: справочное пособие. Петропавловск, 2004. С. 20–25.
24. Берг Л.С., Игнатов П.Г. Соляные озера Селеты-Денгиз, Теке и Кызыл-Как Омского уезда. М.: Зап.-Сиб. отд. ИРГО. Кн. 28, 1901. 161 с.
25. Пестовский К.Н. Геологическое строение окрестностей озер Теке и Улькенкарой в Северном Казахстане. Л.-М.: Гл. ред. геол.-развед. лит.-ры. 1936. 31 с.
26. Овчинников Г.Д. О строении грив в Северо-Казахстанской области. Изв. ВГО, 1970. Т. 102. Вып. 3. С. 293–294.
27. Кашменская О.В. Теория систем и геоморфология: Дисс. ... к.г.н.: Новосибирск, 1980. 120 с.
28. Земцов А.А. Озера севера Западной Сибири и генезис их котловин // Вопросы географии Сибири. Томск: ТГУ, 1974. Вып. 8. С. 87–105.
29. Кириллов Е.Ю., Зарубина Е.Ю., Белецкая Н.П., Вилков В.С., Липчанская М.А. Водные экосистемы Северного Казахстана. Петропавловск: СКГУ, 2011. 138 с.

GENETIC CLASSIFICATION OF LAKE HOLLOW OF NORTH KAZAKHSTAN PLAIN

Beletskaya N.P.¹, Nazarova T.V.², Pashkov S.V.¹

¹M. Kozybayev North Kazakhstan state university, Petropavlovsk, Kazakhstan

²L.N. Gumilev Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan

E-mail: sergp2001@mail.ru, tvnazarova81@mail.ru

The research of lake systems of the North Kazakhstan plain has a scientific interest, first of all, because the congestion of lakes, various by the sizes, with the varying composition of water in rather compact territory with similar climatic and geological and geomorphological conditions allows to estimate with higher quality a role of the major factors causing various composition of natural waters. According to modern representations, in the physiographic relation the explored territory is presented by the North Kazakhstan inclined plain, from the south and the southeast limited by slopes of the Kazakh Low hills, and in the west gradually merges with the Turgai table country. An overwhelming part of a surface of the explored territory in geographical literature defines as the Ishim plain (The Ishim steppe).

Lakes of Northern Kazakhstan were studied by many scientists limnologists and geomorphologists: A.G. Popolzin, G.G. Muravlev, P.P. Filonets and T.G. Omarov, V.A. Nikolaev, N.P. Beletskaya, Yu.M. Kolomin, etc.

The researchers conducted by authors are based on results of the analysis of thematic maps, statistical data, information analytical material, special literature, space pictures of Landsat 8, author's these field researches of tectonic lake hollows in Akzharsky and Ualikhanovsky districts of the North Kazakhstan region (2018), topographic maps of scales 1: 200,000, systematization of these physiographic researches of lakes of the region on archive and cartographic materials (M 1: 25000). The spatial analysis and synthesis of data were carried out by means of a geographic information system of ArcGIS 10.4.1.

Generalization of materials on a geological structure, geomorphological features of the territory allowed authors to offer genetic classification and to allocate the following classes of lake hollows on the explored territory: tectonic (hollows grabens, hollows troughs); hydrogene (floodplains and overflowplains terraces of the Ishim River valley, valleys of the disappeared rivers Kamyshlovka, Suyeri, Kizak, Emets; hollows of hollow – hilly and mean relief; residual, suffusion and collapsible, aeolian.

During identification we allocated 3 types, 5 classes, 12 subclasses, 7 kinds, 6 types of lake hollows of the North Kazakhstan plain. The accepted structure of classification allows including in it new genetic groups of lake hollows at further specification of genetic categories.

Further researches provide classification and typification of data, development of models of the balanced environmental management and recommendations about ensuring optimum performance of lake systems of the region.

The obtained data are important for the water management, fishery and recreational purposes and supplement the researchers conducted earlier. The saved-up geoinformation

massif can be used during creation of cadastral (or ecological) passports by regional governments of ecology and natural resources.

Keywords: relief forming processes, classification of lake hollows, genesis, North Kazakhstan plain

References

1. Vilesov E.N., Naumenko A.A., Veselova L.K., Aubekerov B.Zh. Fizicheskaja geografija Kazahstana (Physical geography of Kazakhstan.). Almaty: Kazak universiteti (Publ.), 2009, 362 p. (in Russian).
2. Voskresenskij S.S. Geomorfologija Sibiri (Geomorphology of Siberia) M.: Izd-vo MGU (Publ.), 1962, 352 p. (in Russian).
3. Nikolaev V.A. Geologija i geomorfologija Zapadno-Sibirskoj nizmennosti (Geology and geomorphology of the West Siberian lowland.). Novosibirsk: Nauka. Sib. otd-e (Publ.), 1963, 34 p. (in Russian).
4. Pervuhin M.A. O geneticheskoj klassifikacii ozernyh vann (About genetic classification of lake bathtubs) // Zemlevedenie. 1937, no. 6, pp. 526–537 (in Russian).
5. Huttchinson A.D. A Treatise on Limnology // Geography, Physics and Chemistry. New York-London: Wiley, 1957. Vol. 1. P. 1015 (in English).
6. Parmuzin Ju.P. Geneticheskaja klassifikacija ozernyh kotlovin i shema rajonirovanija SSSR po ih rodam (Genetic classification of lake hollows and scheme of division into districts of the USSR by their kinds). Krugovorot veshhestva i jenerгии v ozernyh vodoemah. Novosibirsk: Nauka (Publ.), 1975, pp. 106–114 (in Russian).
7. Kes' A.S. O genezise kotlovin Zapadno-Sibirskoj ravniny (About genesis of hollows of the West Siberian Plain). Tr. In-ta fiz. geografii AN SSSR. M.-L., 1935. Vol. 15, pp. 61–118 (in Russian).
8. Posohov E.N. Tenizy Severnogo Kazahstana (Tenises of Northern Kazakhstan). Izv. AN KazSSR. Ser. geol. 1949. Vol. 10, pp. 40–44 (in Russian).
9. Martynov V.A. K istorii formirovanija ozer Kulundinskoj stepi (To history of formation of the lakes of Kulunda Steppe) // Vestn. ZSGU i NTGU. 1963, no. 2, pp. 50–55 (in Russian).
10. Volkov I.A. Ishimskaja step'. Rel'ef i pokrovnye ljossovidnye otlozhenija (Ishim steppe. Relief and integumentary loess deposits). Novosibirsk: Nauka (Publ.), 1965, 74 p. (in Russian).
11. Volkov I.A., Volkova V.S. O golocenovoj istorii ozer Kamyshlovskogo Loga po geologicheskim dannym (About the Holocene history of the lakes of the Kamyshlovsky Log according to geological data). Istorija ozer v pozdnem kajnozoe. Ch. 1. Irkutsk, 1979, pp. 108–112 (in Russian).
12. Gorodeckaja M.E. Proishozhdenie zapadin, kotlovin i vpadin na jugo-vostoke Zapadno-Sibirskoj nizmennosti (The origin of the recess, basins and depressions in the south-east of the West Siberian Lowland). Izv. AN SSSR. Ser. geogr., 1960, no. 5, pp. 75–81 (in Russian).
13. Gojan V.V. Geologicheskoe stroenie i proishozhdenie ozernyh kotlovin juga Zapadno-Sibirskoj nizmennosti (Geological structure and origin of the lake basins of the south of the West Siberian Lowland) // Izv. Omskogo otd. GO SSSR, 1968. Vol. 9(16), pp. 91–99 (in Russian).
14. Popolzin A.G. Ozera juga Ob'-Irtyskogo bassejna (Lakes of the south of the Ob-Irtysch basin). Novosibirsk: Zap.-Sib. kn. izd-vo (Publ.), 1967, 350 p. (in Russian).
15. Popolzin A.G. Osvoenie ozer Zapadnoj Sibiri dlja sel'skogo hozjajstva (The development of lakes in Western Siberia for agriculture). Geograficheskie problemy pri sel'skohozjajstvennom osvoenii Sibiri. Novosibirsk, 1977, pp. 97–100 (in Russian).
16. Popolzin A.G. Ohrana prirody ozer juga Zapadnoj Sibiri i Severnogo Kazahstana (Nature protection of lakes in the south of Western Siberia and Northern Kazakhstan). Vlijanie pereraspredelenija stoka vod na prirodnye uslovija Sibiri. Novosibirsk, 1980, pp. 117–120 (in Russian).
17. Muravlev G.G. Malye ozera Kazahstana (Small lakes of Kazakhstan). Alma-Ata: Kajnar (Publ.), 1973, 180 p. (in Russian).
18. Muravlev G.G. Landshaftnaja klassifikacija malyh ozer Kazahstana (Landscape classification of small lakes in Kazakhstan). Geograficheskie nauki. Alma-Ata, 1974. Vol. 4, pp. 50–61 (in Russian).
19. Filonov P.P., Omarov T.G. Ozera Severnogo, Zapadnogo i Vostochnogo Kazahstana (Lakes of North, West and East Kazakhstan). L.: Gidrometeoizdat (Publ.), 1974, 133 p. (in Russian).
20. Beleckaja N.P. Genezis ozernyh kotlovin Priishim'ja (Genesis of Lake Basins of Priishimye). Vestnik Mosk. un-ta. Ser. B, geogr. 1971, no. 6, pp. 63–68 (in Russian).

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ОЗЕРНЫХ КОТЛОВИН СЕВЕРО-
КАЗАХСТАНСКОЙ РАВНИНЫ

21. Beleckaja N.P. Morfologija i morfometrija grivnogo rel'efa (Morphology and morphometry of the mane relief). Istorija razvitija rechnyh dolin i melioracija zemel'. Srednjaja Azija i Zapadnaja Sibir'. Novosibirsk, 1979, pp. 148–156 (in Russian).
22. Beleckaja, N.P. Proishozhdenie tenizov Severnogo Kazahstana (Origin of tenises of Northern Kazakhstan). Kartograficheskie metody v nauchnyh issledovanijah. Novosibirsk: Nauka (Publ.), 1986, pp. 80–89 (in Russian).
23. Kolomin Ju.M. Ozera Severo-Kazahstanskoj oblasti: spravochnoe posobie (Lakes of the North Kazakhstan region: handbook). Petropavlovsk, 2004, pp. 20–25 (in Russian).
24. Berg L.S., Ignatov P.G. Soljanye ozera Selety-Dengiz, Teke i Kyzyl-Kak Omskogo uezda. (Salt Lakes Selety-Dengiz, Teke and Kyzyl-Kak of the Omsk County) M.: Zap.-Sib. otd. IRGO (Publ.). Vol. 28, 1901, 161 p. (in Russian).
25. Pestovskij K.N. Geologicheskoe stroenie okrestnostej ozer Teke i Ul'kenkaroj v Severnom Kazahstane. (Geological structure of vicinities of Lakes Teke and Ulkenkaroy in Northern Kazakhstan.). L.-M.: Gl. red. geol.-razved. lit-ry (Publ.), 1936, 31 p. (in Russian).
26. Ovchinnikov G.D. O stroenii griv v Severo-Kazahstanskoj oblasti (About the structure of manes in the North Kazakhstan region). Izv. VGO, 1970. T. 102. Vol. 3, pp. 293–294. (in Russian).
27. Kashmenskaja O.V. Teorija sistem i geomorfologija (Theory of systems and geomorphology): Diss. ... k.g.n. Novosibirsk, 1980, 120 p. (in Russian).
28. Zemcov A.A. Ozera severa Zapadnoj Sibiri i genezis ih kotlovin (Lakes of the North of Western Siberia and genesis of their hollows). Voprosy geografii Sibiri. Tomsk: TGU (Publ.), 1974. Vol. 8, pp. 87–105 (in Russian).
29. Kirillov E.Ju., Zarubina E.Ju., Beleckaja N.P., Vilkov V.S., Lipchanskaja M.A. Vodnye jekosistemy Severnogo Kazahstana (Water ecosystems of Northern Kazakhstan.) Petropavlovsk: SKGU (Publ.), 2011, 138 p. (in Russian).

Поступила в редакцию 25.09.2019 г