

УДК 582:232/275-19

ВИДЫ ЗЕЛЕННЫХ (CHLOROPHYTA) ВОДОРΟΣЛЕЙ ПРИЛЕГАЮЩИХ
ОЗЕР МЕЖДУРЕЧЬИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

А.А.Ельмуратова – базовый докторант ККОАНРУз

Х.А.Алимжанова – доктор биологических наук, профессор

Институт Ботаники АН РУз г.Ташкент

Таянч сўзлар: яшил сўв ўтлари, планктон, бентос, субстрат, таксон.

Ключевые слова: зеленые водоросли, планктон, бентос, субстрат, таксон.

Key words: green algae, plankton, benthos, substrate, taxon.

Введение. Зеленые водоросли встречаются в самых разнообразных условиях. Водоемы, в которых развиваются *Chlorophyta*, настолько разнообразны, что практически можно говорить об их повсеместном распространении как в планктоне, так и в бентосе. Известны, в частности, формы, которые вегетируют в соленых водоемах (*Dunaella salina*) и развиваются на снегу, вызывая его окраску (*Chlamydomonas nivalis*). Многие живут эпифитно на других растительных и животных организмах, обнаруживая при этом нередко строгую приуроченность к определенным субстратам. Некоторые проникают внутрь других организмов, иногда превращаясь даже в их паразитов (например, *Cephaleuros*, развивающаяся в листовой ткани некоторых тропических растений). Сожительство зеленых водорослей с другими организмами часто носит характер симбиоза. Общеизвестным примером являются лишайники — симбиоз грибов и водорослей (большой частью зеленых). Известны формы, проникающие внутрь известкового субстрата («сверлящие» водоросли, например *Gomontia perforans*).

Разные представители *Chlorophyta* широко распространены и во вневодных местообитаниях - на коре деревьев, на заборах, на влажных скалах, на почве и т. п. Немало их и в толще почвы, где они являются существенной составной частью эдафона - группировки водорослей, обитающих в почве.

Современные классификации отдела *Chlorophyta* имеют некоторые отличия. Одни из систематиков включают в *Chlorophyta* харовые водоросли в ранге класса (Smith, 1950; Курсанов, 1953; Fott, 1959; Prescott, 1962, и др.), другие выделяют харовые водоросли в самостоятельный отдел *Charophyta* (Migula, 1897; Groves a. Bullock-Webster, 1920, 1924; Голлербах и Полянский, 1951), так как морфологическая дифференциация таллома и своеобразная организация половых органов харовых водорослей резко отличают их от прочих *Chlorophyta*, с чем мы вполне согласны. Также различны взгляды систематиков и на положение конъюгат в системе *Chlorophyta*. Одни ученые считают их подотделом, другие классом или порядком.

Нами принята за основу классификация отдела *Chlorophyta* по Смису (Smith, 1950). Она более простая, лишенная сложности иерархически соподчиненных групп, основана на принципах филогенетических взаимоотношений порядков, семейств и родов.

Цель и задачи исследования. Целью исследования является изучение численности и биомассы зелёных водорослей в Междуреченском водохранилище.

Задачами исследования - сбор материалов со станций мониторинга; определение видового состава; определение среднего содержания растворенного кислорода и других химических показателей в водах водохранилища, определение средней солености вод в водохранилище;

Результаты исследований:

Следует отметить, что зеленые водоросли в Междуреченском водохранилище обитают в планктоне круглогодично, но существенно отмечаются их развитие с весеннего и до осеннего сезонов и

принимают большое участие в создании общей биомассы фитопланктона вместе с диатомовыми.

За период изучения (2003-2023 гг.) в Междуреченском водохранилище нами встречено 462 вида и внутривидовых таксона водорослей, относящихся к 8 отделам, 16 классам, 28 порядкам, 57 семействам, 104 родам и 464 видам.

Зеленые водоросли (*Chlorophyta*) представлены весьма богато качественно после диатомовых, но слабо развиты количественно. Большинство из них распространены преимущественно на слабо опресненных участках озер и приплотинных акватории.

Он представлен порядками *Protococcales*, *Ulotrichales*, *Ulvaes*, *Microsporaes*, *Oedogoniales*, *Cladophorales*, *Zygnematales*, *Siphonocladiales*, *Desmidiiales*, из которых наибольшее значение имеют представители *Protococcales* и *Desmidiiales*. Среди *Protococcales* наиболее важны роды *Oocystis*, *Pediastrum*, *Scenedesmus*, *Tetraedron*. Род *Oocystis* включает 9 пресноводных планктонных видов и разновидностей водорослей, из которых чаще всего встречаются *O. elliptica*, *O. novae-semiae*, *O. submarina*, причем их популяции охватывают от поверхности до придонного слоя воды.

Все виды родов *Scenedesmus* (11 видов) и *Pediastrum* (6), *Tetraedron* (4), *Ankistrodesmus* (4) индифферентные или слабые галофилы, что позволяет им обитать в слабосоленой воде (до 1,7-5,5‰). *S. bijugatus*, *S. quadricauda*, *P. duplex* с несколькими разновидностями встречаются в оз. Аутель, Кошпели айдын и Жидели узак. В оз. Коксу, в пелагиале 1-3 м слое воды, они также и нередко обрастают в неретических районах вместе с цветково-водными растениями и далее в прибрежных районах высыхающих пологовых днах озер. В планктоне часто попадаются обрывки нитей *Zygnema* и *Spirogyra*, иногда издали бросаются в глаза их бугристые талломы.

Из улотриковых водорослей в летнем планктоне по всему водохранилищу довольно широко распространены запутанные разрывные нити *Binuclearia lauterbornii*. В планктоне случайно встречаются представители родов *Rhizoclonium* и *Cladophora* из порядка *Siphonocladiales*, которые обитают в прибрежных мелководьях на стержнях тростников и образуют в придонном планктоне довольно длинные закрученные заросли.

Роды *Closterium*, *Cosmarium*, *Euastrum*, *Staurostrum* из порядка *Desmidiiales* обильно распространены на более пресных водах районов в литорали воды, среди прибрежных зарослей оз. Щегуль, Коксу и Балта кеткен. *Closterium leibleinii* встречается повсюду, причем постоянно в оз. Жидели узак и Кошпели айдын, создавая в планктоне литорали в значительную биомассу при небольшой численности благодаря крупным размерам их клеток.

Ниже приведены описание некоторых видов и внутривидовых таксонов зеленых водорослей, населяющие Междуреченское водохранилище.

***Chlamydomonas Reinhardii* Dang. - X. Рейнгарда.**

Клетки правильно шаровидные, реже эллипсоидные, 14-22 м в диам. Длина жгутов в 11/2 раза превышает диаметр клетки. Хроматофор чашевидный, гладкий. Гаметы эллипсоидные, возникают по 4-8 в клетке, 8,3-11 м в диам. каждая. Зиготы шаровидные, с гладкой оболочкой, 16-18 м в диам.

В оз. Коксу и оз. Щегекуль, повсюду в планктоне и в прибрежном болотах с мая по октябрь – единично; Численность 56,35 млн. кл/м³, биомасса – 8,45 г/м³, при солености воды - 0,3-1,0‰ и температуре - 7-29,3°C, pH – 8,2 -8,7; O₂ - 6,2-12,8 мг/л; CO₂ - 11,6-24,5 мг/л; NH₄ - 0,34-5,26 мг/л; NO₂ - 0,001-0,052 мг/л; NO₃ - 0,01-0,076 мг/л; PO₄ - 0,001-0,0090 мг/л, олигосапроб.

Carteria radiosa Korsch. - К. радиальная.

Клетки во взрослом состоянии правильно шаровидные, 19-25 м в диам., молодые - слегка эллипсоидные. Длина жгутов превышает диаметр клетки. Ядро в передней половине клетки, над пиреноидом. Размножение делением на две, реже 4 или 8 дочерних клеток, в подвижном состоянии.

В оз. Щегекуль, повсеместно круглогодично, но значительно развивается в летнем планктоне; оз. Коксу – изредка; в придонном планктоне - часто; при солености воды - 2,5-9,4‰ и температуре - 7,5-29,3°C, pH - 7,6-8,4; O₂ - 5,3-12,5 мг/л; CO₂ - 11,0-19,2 мг/л; NH₄ - 0,34-3,18 мг/л; NO₂ - 0,001-0,04 мг/л; NO₃ - 0,01-0,06 мг/л; PO₄ - 0,001-0,009 мг/л. олигосапроб.

Gonium pectorale Mull. - Г. пекторальный.

Клетки 5-14 м дл., 10 м шир., эллипсоидные или слегка яйцевидные, часто почти шаровидные, более или менее плотно прилегают друг к другу. Половой процесс заключается в слиянии гамет, образующихся из вегетативных клеток, как и при образовании дочерних ценобиев.

В оз. Щегекуль, повсеместно круглогодично, но значительном количестве развиваются в летнем планктоне; при солености воды - 0,3-6,4‰ и температуре - 2,5-29,3°C, pH - 7,6-8,4; O₂ - 5,3-12,5 мг/л; CO₂ - 11,0-19,2 мг/л; NH₄ - 0,34-3,18 мг/л; NO₂ - 0,001-0,04 мг/л; NO₃ - 0,01-0,06 мг/л; PO₄ - 0,001-0,009 мг/л. олигосапроб.

Pediastrum simplex Meyen, 1829 - П. простой. (рис. 23, 1 а-в).

Клетки 3-5- до многоугольных, яйцевидные или шаровидные, только крайние с 1 полым, конусовидным до шиловидного, не разветвленным, чаще всего прямым слегка расширенным иногда зубчатым на вершине отростком. Размножение зооспорами.

В Междуреченском водохранилище: повсюду, в летнем планктоне - изредка; в остальное время года - редко; подо льдом - единично; при солености воды - 0,3-11,0‰ и температуре - 2,5-29,3°C, pH - 7,6-8,4; O₂ - 5,3-12,5 мг/л; CO₂ - 11,0-19,2 мг/л; NH₄ - 0,34-3,18 мг/л; NO₂ - 0,001-0,04 мг/л; NO₃ - 0,01-0,06 мг/л; PO₄ - 0,001-0,009 мг/л. олигосапроб.

Golenkiniopsis solitaria (Korsch.) Korschikoff, 1953 - Г. одиночный.

[=Golenkinia solitaria Korsch.]. Клетки шаровидные, с 6-15 прямыми, слегка расширенными у основания щетинками, без слизи. Размножение автоспорами. Клетки 7-11 м диам., щетинки 33-40 м дл.

В оз. Щегекуль и Коксу (май-октябрь), в планктоне и на болотах у побережья - редко; при солености воды -

0,3-3,3‰ и температуре - 2,5-29,3°C, pH - 7,6-8,2; O₂ - 5,3-12,5 мг/л; CO₂ - 11,0-18,0 мг/л; NH₄ - 0,34-3,11 мг/л; NO₂ - 0,001-0,03 мг/л; NO₃ - 0,01-0,05 мг/л; PO₄ - 0,001-0,007 мг/л. β – мезосапроб.

Lagerheimia longiseta (Lemm.) Wille, 1909 - Л.

Длиннощетиноквая.

[=Chodatella longiseta Lemm., Ch. longiseta f. major Radzim.].

Клетки овальные, окруженные слизью, с веночком из 4-10 шипов на каждом из полюсов. Хлоропласт пристенный, чашевидный, Я-образный, с 1 пиреноидом. Размножение 2-4-8 автоспорами. Клетки 7,3-12 x 4,8-9,0 м, автоспорангии 20-35 x 14-24 м, шипы 40-75 м дл.

В оз. Щегекуль, повсеместно, круглогодично, но значительно развивается в летнем планктоне; оз. Коксу – изредка; в планктоне и среди обрастаний илистых грунтов, в подводной части на высших водных растениях – редко. Численность 7,2-368,5 кл/м³, биомасса - 0,006-8,15 г/м³, при солености воды - 0,3-13,4‰ и температуре - 2,5-29,3°C, pH - 7,6-8,4; O₂ - 5,3-12,5 мг/л; CO₂ - 11,0-19,2 мг/л; NH₄ - 0,34-3,18 мг/л; NO₂ - 0,001-0,04 мг/л; NO₃ - 0,01-0,06 мг/л; PO₄ - 0,001-0,009 мг/л, олигосапроб, сильно эвригалинный вид.

Oocystis Novae Semliae Wille - О. новоземельский.

Клетки овальные, с закругленными концами, без полярных утолщений оболочки. В колониях 2-4-8-16 клеток. Длина клетки 6-11 м, ширина 4-8 м. Диаметр колоний из 4-16 клеток до 46 м.

В оз. Щегекуль повсеместно круглогодично, но значительно развивается в летнем планктоне; Оз. Коксу – изредка; Численность 1687,2-321368,5 млн. кл/м³ биомасса 0,35-0,8 г/м³, при солености воды - 0,5-15,4 ‰ и температуре - 2,5-29,3°C, pH - 7,8-8,6; O₂ - 5,3-11,4 мг/л; CO₂ - 12,0-17,3 мг/л; NH₄ - 0,30-3,00 мг/л; NO₂ - 0,001-0,04 мг/л; NO₃ - 0,01-0,06 мг/л; PO₄ - 0,001-0,008 мг/л, олигосапроб, сильно эвригалинный вид.

Rhizoclonium implexum (Dillw.) Kutz. - Р. переплетенный.

[=Rhizoclonium Kochianum Kutz.; Rh. riparium f. tenuior Wittrock in Wittrock a. Nordstedt; Rh. Kernerii Stroockmayer; Conferva implexa Dillwyn, Lyngbya].

Нити 10-21 м, чаще 14-18 м толщ., не очень длинные, вялые, желтовато-зеленые. Клетки почти цилиндрические, длина их равна ширине или до 8,5 раз, чаще в 2-3 раза больше ее. Плодущие клетки 20-30 м толщ., иногда до 46 м.

Во всех озерах Междуречье в литоральном планктоне круглогодично - единично; По побережьям на 1,0-5,0 м глубине воды, в обрастаниях на различных грунтах, цветковых водных растений довольно редко. Численность 9,2-266 млн кл/м³ и биомасса - 0,002-0,003 г/м³, летом - 1300-8050 млн кл/м³, осенью - 1000-7560 млн кл/м³ и 0,19-3,15 г/м³, при солености воды - 0,3-36,7‰ и температуре - 4,8-29,3°C, pH - 7,6-8,3; O₂ - 5,3-9,2 мг/л; CO₂ - 11,0-19,2 мг/л; NH₄ - 0,34-3,18 мг/л; NO₂ - 0,001-0,04 мг/л; NO₃ - 0,01-0,06 мг/л; PO₄ - 0,001-0,009 мг/л. β – мезосапроб;

Следует отметить, что зеленые водоросли в Междуреченском водохранилище обитают в планктоне круглогодично, но существенно отмечаются их развитие с весеннего и до осеннего сезонов и принимают большое участие в создании общей биомассы фитопланктона вместе с диатомовыми.

Литература

1. Голлербах М.М., Полянский В.И. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып.1. Общая часть Пресноводные водоросли и их изучение. – М.: Советская наука, 1951. –С. 200.
2. Ельмуратов А.Е. Фитопланктон южной части Аральского моря. -Ташкент: «Фан», 1981. –С. 143.
3. Ельмуратов А.Е., Ельмуратова А.А. Флора водорослей водоемов Южно-Аральского бассейна. Том 4. Зеленые и красные водоросли. Части 1-2. – Нукус: Изд-во «Илим» ККОАНРУз, 2014. часть 1 –С. 119, часть 2 –С. 119.
4. Макарова И.В., Пичкили Л.О. К некоторому вопросу методики вычисления биомассы фитопланктона // Ботанический журн., 1970. Т.55. № 10. – С. 1488-1494.

5. Мошкова Н.А., Голлербах М.М. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 10 (1). Зеленые водоросли. Класс. Улотриковые. Порядок Улотриковые. *Chlorophyta: Ulothrichophyceae, Ulothrichales*. – Л.: «Наука», 1986. –С. 360.
6. Паламарь – Мордвинцева Г.М. Определитель пресноводных водорослей СССР. Зеленые водоросли. Класс Конъюгаты. Порядок Десмидиевые (2). *Chlorophyta: Conjugatophyceae, Desmidiaceae* (2). – М-Л.: «Наука», 1982. –С. 624.
7. Унифицированные методы исследования качества вод. Ч.III. Методы биологического анализа вод. 3-е изд. доп. и перераб. / Отв. за выпуск Губачек З.М. – М.: СЭВ, 1977. –С.185.

РЕЗЮМЕ. Мақолада Междуреченск сув омборидаги сув ўтлари таркибини ўрганиш (2003-2023) натижалари келтирилган. Ўрганиш даврида биз 8 бўлима, 16 синф, 28 туркум, 57 оила, 104 авлод ва 464 турга мансуб сув ўтларининг 462 тури ва интраспецифик таксонларини учратдик. Яшил сув ўтлари *Протососсалес*, *Улотричалес*, *Улвалес*, *Мисроспоралес*, *Оедогониалес*, *Сладонхоралес*, *Зйгнематалес*, *Сипхоносладидалес*, *Десмидиалес* туркумлари билан ифодаланади, улардан *Протососсалес* ва *Десмидиалес* вакиллари энг муҳим ҳисобланади. Сув омбори сувларида эриган кислород, бикарбонатлар, сульфат, хлорид ионлари ва бошқа металлларнинг ўртача миқдори аниқланди.

РЕЗЮМЕ. В статье приведены результаты исследования (2003-2023 гг.) состава водорослей Междуреченского водохранилища. За период изучения в нами встречено 462 вида и внутривидовых таксона водорослей, относящихся к 8 отделам, 16 классам, 28 порядкам, 57 семействам, 104 родам и 464 видам. Зеленые водоросли представлены порядками *Protococcales*, *Ulotrichales*, *Ulvales*, *Microsporaes*, *Oedogoniales*, *Cladophorales*, *Zygnematales*, *Siphonocladiales*, *Desmidiaceae*, из которых наибольшее значение имеют представители *Protococcales* и *Desmidiaceae*. Определено среднее содержание растворенного кислорода, гидрокарбонатов, сульфат ионов хлоридов и других металлов в водах водоема.

SUMMARY. The article presents the results of a study (2003-2023) of the composition of algae in the Mezhdurechensk reservoir. During the study period we encountered 462 species and intraspecific taxa of algae, belonging to 8 divisions, 16 classes, 28 orders, 57 families, 104 genera and 464 species. Green algae are represented by the orders *Protococcales*, *Ulotrichales*, *Ulvales*, *Microsporaes*, *Oedogoniales*, *Cladophorales*, *Zygnematales*, *Siphonocladiales*, *Desmidiaceae*, of which representatives of *Protococcales* and *Desmidiaceae* are the most important. The average content of dissolved oxygen, bicarbonates, sulfate, chloride ions and other metals in the waters of the reservoir was determined

QUBLA ARAL BOYÍ AYMAĞÍNDAGÍ TÁBIYÍY OBYEKTLERDÍN ELEMENTLIK QURAMÍN KOMPLEKS ÜYRENÍW

A.Jumamuratov – awıl-xojalıǵı ilimleri doktori, professor

Ajiniyaz atındaǵı Nókis mámleketlik pedagogikalıq instituti

M.A.Jumamuratov – biologiya ilimleri doktori, docent

I.M.Sdikov – izleniwshi

Nókis innovatsionalıq instituti

Tayanch soʻzlar: tuproq, ekologiya, Janubiy Orol hududi, neytron faollashuvi tahlili, klark konsentratsiyasi, elementlar, dispersiya, elementlarning tarqalishi.

Ключевые слова: почва, экология, Южное Приаралье, нейтронно-активационный анализ, кларк концентрация, элементы, дисперсия, распределение элементов.

Key words: soil, ecology, Southern Aral Sea region, neutron activation analysis, clarke concentration, elements, dispersion, distribution of elements.

Kirisiw. Dúnyanıń belgili ekologiya hám qorshaǵan ortalıqtı qorǵaw tarawında ilimiy izleniwler alıp barıwshı institut hám oraylarda ekologiyalıq mashqalalardı sheshiwde tábiyiy obyektler quramındaǵı ximiyalıq elementlerdín koncentraciyasın, qorshaǵan ortalıqtıń pataslanıw dárejesin anıqlaw hám derlik barlıq dáwirlerde ekologiyalıq jaqtan buzılǵan aymaqlardı jaqsılaw boyınsha nátiye beriwshi ilajlar islep shıǵıw boyınsha izleniwler alıp barılmaqta [1]. Sonı esapqa alıp, aymaqtıń tábiyiy sharayatına qarap ekologiyalıq jaǵdayın anıqlawda ximiyalıq quramınıń analizin úyreniw hám óz waqtında monitoring jumısların alıp barıw, qorshaǵan ortalıqtıń jaǵdayına baha beriw sistemasınıń nátiyeliligin asırıw imkaniyatın beredi. Qorshaǵan ortalıqtıń ekologiyalıq jaǵdayın jaqsılaw boyınsha, biosferanıń ekologiyalıq qawıpsızlıǵı hám normal jaǵdayın saqlap qalıw jobasın islep shıǵıw zárúrliǵı ilimiy hám ámeliy áhmiyetke iye.

Qubla Aral boyı aymaǵında barlıq ekologiyalıq obyektlerdín tábiyiy processleriniń baǵıtın, olardıń dinamikalıq mexanizmlerin esapqa alǵan halda úyreniw boyınsha úlken kompleks jumıslar alıp barıldı [2,3]. Dinamikalıq jaqtan ekologiyalıq processlerdín búgingi jaǵdayı hám olardıń qorshaǵan ortalıqqa ekologiyalıq tabiiy obyektlerge tásirin diagnostika qılıw hám qorshaǵan ortalıqtı kompleks bahalaw boyınsha ilimiy izleniwler Qubla Aral boyı aymaǵınıń eń qıyın bolǵan ekologiyalıq mashqalalardan biri bolıp esaplanadı hám tereń úreniwdi talap etedi.

Úyreniw metodikası hám obyektleri. Úlken ekologiyalıq apatqa ushıraǵan orınlarda ilim izertlew jumısları alıp barılǵanda ortalıqtıń sırtqı tárepin úyreniwden baslanadı, al onıń ishki mikrodúnyası itibardan shette qaladı. Demek, ekologiyalıq obyektin ishki mikroelementlik quramın úyreniw búgingi kúndegi eń aldında turǵan mashqalalardıń biri. Bunıń ushın qorshaǵan ortalıqtıń makro hám mikroelementlik quramın úyreniw

ushın joqarrı dáliliktegi ólshew ásbapları hám metodikalrı zárur bolatuǵını anıq.

Búgingi kúnde qániygeler tárepinen topıraqtıń, tábiyiy suwdıń, shańnıń, hawanıń hám ósimliklerdín ximiyalıq elementlik quramın anıqlaw boyınsha kóplegen metodikalar islep shıǵılǵan bolıp hám olardan keń túrde qollanıp kelinbekte [3]. Biz qorshaǵan ortalıq kórsetkishleriniń fizikalıq hám ximiyalıq jaǵdayın úyreniw hám analiz etiwdiń burınnan bar metodlarına tiykarlangan halda tabiiy ortalıqtı tolıq analiz qılıw ushın birlestirilgen usılınan paydalandıq [4].

Neytronlı-aktivatsiyalıq analiz (NAA) metodikasında hám basqada metodlar menen analiz qılınǵanda, ximiyalıq elementlerdi islenimli hám maǵlıwmatı kóp alıwda ekologiyalıq obyektlerden úlgiardi alıw hám onı analizge tayarlaw metodları úlken rol oynaydı [3,4]. Kórsetilgen metodika tiykarında úlgiardi alıw hám onı analizge tayarlaw, ximiyalıq elementlerdi dál anıqlaw hám kútilgen nátiyelerge erisiwge imkan beredi.

Biz Qubla Aral boyı aymaǵınıń ekologiyalıq kompleks analizin islewde Ota Aziyada birden bir bolǵan Tashkent qalasında jaylasqan Ózbekstan Respublikası ilimler akademiyasını qarastı Yadro fizikası institutında neytronlı-aktivatsiyalıq analiz metodikası tiykarında 35 ke jaqın ximiyalıq elementler anıqlandı. Bunıń ushın Qaraqalpaqstan Respublikasınıń rayonlarına barıp ekologiyalıq obyektleriniń barlıǵınan (topıraq, suw, shań, hár qıylı ósimliklerden) derlik 2000 nan aslam úlgiardi alındı [3].

Úyreniw nátiyeleri. Bir neshshe jıllar dawamında alıp barılǵan ilimiy izertlewler nátiyelerine bola tabiiygy obyektlerdegi (tabiiygy suw, topıraq hám ósimlikler) ximiyalıq elementlerdín aymaqlıq taralıwınıń nızamlılıqlarında turaqlı bolmaǵan processleriniń qalıplesiwi hám granumetriklik, mineral quramı boyınsha úyreniwge tiykarlandı.