

МРНТИ 68.31.02; 38.61.31
УДК 556.31,556.3.04,556.3.06
<https://doi.org/10.52269/SKVC2621220>

ОБВОДНЕНИЕ ПАСТБИЩ ПОДЗЕМНЫМИ ВОДАМИ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ОТГОННОГО ЖИВОТНОВОДСТВА В ОБЛАСТИ ЖЕТЫСУ

Тажиев С.Р. – PhD, ведущий научный сотрудник лаборатории промышленных и геотермальных вод, «Институт гидрогеологии и геоэкологии им У.М. Ахмедсафина», Satbayev University, г. Алматы, Республика Казахстан.*

Муртазин Е.Ж. – кандидат геолого-минералогических наук, заместитель директора по науке, «Институт гидрогеологии и геоэкологии им У.М. Ахмедсафина», Satbayev University, г. Алматы, Республика Казахстан.

Рахимова В.С. – PhD, ведущий научный сотрудник лаборатории моделирования гидродинамических и геоэкологических процессов, «Институт гидрогеологии и геоэкологии им У.М. Ахмедсафина», Satbayev University, г. Алматы, Республика Казахстан.

Алимгазина А.К. – магистр технических наук, научный сотрудник лаборатории ресурсов подземных вод, «Институт гидрогеологии и геоэкологии им У.М. Ахмедсафина», Satbayev University, г. Алматы, Республика Казахстан.

В условиях засушливого климата южных регионов Казахстана развитие пастбищного животноводства напрямую зависит от наличия устойчивого водоснабжения. Подземные воды, как более надёжный источник по сравнению с поверхностными, играют ключевую роль в обеспечении питьевых потребностей скота и обслуживающего персонала в связи с природно-климатическими изменениями и антропогенным фактором, а также с проблемой, которая возникает с трансграничной рекой Или. Река Или протекает по территории двух стран, Китайская Народная Республика и Республика Казахстан. В статье рассмотрены результаты гидрогеологических исследований, проведённых в области Жетысу, направленных на оценку состояния и потенциала подземных вод в контексте обводнения пастбищных угодий. Проведён анализ качества, минерализации и дебитов подземных вод в различных геологических условиях: предгорных равнинах, песчаных массивах и межгорных впадинах. Полевые обследования включали отбор проб из действующих колодцев и скважин, оценку степени износа водозаборных сооружений и картирование водопунктов.

Результаты показали наличие значительных ресурсов пресных и слабосолоноватых подземных вод, пригодных в том числе и для нужд животноводства. Вместе с тем выявлена критическая деградация инфраструктуры водоснабжения: большая часть скважин требует реконструкции, а уровень механизации остаётся низким, так как почти все гидрогеологические скважины были пробурены в советское время. Предлагаются меры по восстановлению и модернизации системы обводнения на основе актуальных данных, включая внедрение инновационных технологий и усиление межведомственного взаимодействия. По линии сельского хозяйства, в том числе и для бурения новых гидрогеологических скважин, субсидии от государства достигают до 70%. Обоснована необходимость восстановления водозаборных сооружений и внедрения современных подходов к управлению подземными водами для устойчивого развития пастбищного животноводства.

Ключевые слова: пастбища, подземные воды, обводнение, гидрогеология, водообеспечение.

ЖЕТИСУ ОБЛЫСЫНДА КӨШПЕЛІ МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫН ДАМУДАҒЫ ЖЕРАСТЫ СУЛАРЫМЕН ЖАЙЫЛЫМДАРДЫ СУЛАНДЫРУДЫҢ МАҢЫЗЫ

Тажиев С.Р. – PhD, Өнеркәсіптік және геотермалдық сулар зертханасының жетекші ғылыми қызметкері, Ұ.М. Ахмедсафин атындағы гидрогеология және геоэкология институты, Satbayev University, Алматы қ., Қазақстан Республикасы.*

Мұртазин Е.Ж. – Директорының ғылым жөніндегі орынбасары, Ұ.М. Ахмедсафин атындағы гидрогеология және геоэкология институты, Satbayev University, Алматы қ., Қазақстан Республикасы.

Рахимова В.С. – PhD, Гидродинамикалық және геоэкологиялық процестерді модельдеу зертханасының жетекші ғылыми қызметкері, Ұ.М. Ахмедсафин атындағы гидрогеология және геоэкология институты, Satbayev University, Алматы қ., Қазақстан Республикасы.

Алимгазина А.К. – инженерлік ғылымдар магистрі, жер асты сулары ресурстары зертханасының ғылыми қызметкері, Ұ.М. Ахмедсафин атындағы гидрогеология және геоэкология институты, Satbayev University, Алматы қ., Қазақстан Республикасы.

Қазақстанның оңтүстік аймақтарының құрғақ климатында жайылымдық мал шаруашылығын дамыту тұрақты сумен жабдықтауға тікелей байланысты. Жер үсті суларына қарағанда сенімдірек көз ретінде жер асты сулары табиғи және климаттық өзгерістерге, антропогендік факторларға және трансшекаралық Іле өзенінің тудыратын мәселесіне байланысты мал мен қызмет көрсету

персоналының ауыз су қажеттіліктерін қанағаттандыруда маңызды рөл атқарады. Іле өзені екі ел, Қытай Халық Республикасы және Қазақстан Республикасы арқылы ағып өтеді. Бұл мақалада Жетісу аймағында жайылымдық жерлерді суару жағдайында жер асты суларының жағдайы мен әлеуетін бағалауға бағытталған гидрогеологиялық зерттеулердің нәтижелері қарастырылады. Әртүрлі геологиялық орталарда – тау бөктеріндегі жазықтарда, құмды массивтерде және тау аралық бассейндерде жер асты суларының сапасын, тұздылығын және ағын жылдамдығын талдау жүргізілді. Далалық зерттеулер барысында жұмыс істеп тұрған құдықтар мен ұңғымалардан су сынамалары алынып, су алу құрылыстарының тозу деңгейі бағаланды және су нүктелерінің картасы жасалды.

Зерттеу нәтижелері мал шаруашылығы қажеттіліктеріне пайдалануға жарамды тұщы және әлсіз тұзданған жерасты суларының едәуір қоры бар екенін көрсетті. Сонымен қатар, сумен жабдықтау инфрақұрылымының айтарлықтай тозғаны анықталды: ұңғымалардың басым бөлігі қайта жаңғыртуды қажет етеді, ал механикаландыру деңгейі төмен күйде қалып отыр, себебі гидрогеологиялық ұңғымалардың көпшілігі Кеңес дәуірінде бұрғыланған. Қазіргі деректерге сүйене отырып, суару жүйесін қалпына келтіру және жаңғырту бойынша шаралар ұсынылады, соның ішінде инновациялық технологияларды енгізу және ведомстволарлық ынтымақтастықты күшейту. Ауыл шаруашылығына мемлекеттік субсидиялар, соның ішінде жаңа гидрогеологиялық ұңғымаларды бұрғылау 70%-ға дейін жетеді. Жайылымдық мал шаруашылығын тұрақты дамыту үшін су алу құрылымдарын қалпына келтіру және жер асты суларын басқарудың заманауи тәсілдерін енгізу қажеттілігі негізделген.

Түйінді сөздер: жайылымдар, жер асты сулары, суару, гидрогеология, сумен жабдықтау.

THE ROLE OF GROUNDWATER-BASED PASTURE IRRIGATION IN THE DEVELOPMENT OF TRANSHUMANT LIVESTOCK FARMING IN THE ZHETYSU REGION

Tazhiyev S.R. – PhD, Leading Researcher, Laboratory of Industrial and Geothermal Waters, Akhmedsafin Institute of Hydrogeology and Environmental Geoscience, Satbayev University, Almaty, Republic of Kazakhstan.*

Murtazin Ye.Zh. – Deputy Director for Science, Akhmedsafin Institute of Hydrogeology and Environmental Geoscience, Satbayev University, Almaty, Republic of Kazakhstan.

Rakhimova V.S. – PhD, Leading Researcher, Laboratory of Simulating Hydrodynamic and Geocological Processes, Akhmedsafin Institute of Hydrogeology and Environmental Geoscience, Satbayev University, Almaty, Republic of Kazakhstan.

Alimgazina A.K. – Master of Engineering Sciences, Researcher, Laboratory of Groundwater Resources, Akhmedsafin Institute of Hydrogeology and Environmental Geoscience, Satbayev University, Almaty, Republic of Kazakhstan.

In the arid climate of Kazakhstan's southern regions, the development of pasture livestock farming directly depends on a stable water supply. Groundwater, as a more reliable source than surface water, plays a key role in meeting the drinking needs of livestock and service personnel due to natural and climatic changes, anthropogenic factors, and the problem posed by the transboundary Ili River. The Ili River flows through two countries, the People's Republic of China and the Republic of Kazakhstan. This article examines the results of hydrogeological studies conducted in the Zhetysu region aimed at assessing the state and potential of groundwater in the context of pastureland irrigation. An analysis of groundwater quality, salinity, and flow rates was conducted in various geological settings—foothill plains, sandy massifs, and intermontane basins. Field surveys included sampling from existing wells and boreholes, assessing the deterioration of water intake structures, and mapping water points.

The results revealed the presence of significant fresh and slightly brackish groundwater resources, suitable for livestock farming, among other needs. However, critical degradation of the water supply infrastructure was identified: most wells require reconstruction, and the level of mechanization remains low, as almost all hydrogeological wells were drilled during the Soviet era. Measures are proposed to restore and modernize the irrigation system based on current data, including the introduction of innovative technologies and enhanced interdepartmental cooperation. Government subsidies for agriculture, including drilling new hydrogeological wells, reach up to 70%. The need to restore water intake structures and implement modern approaches to groundwater management for the sustainable development of pasture-based livestock farming is substantiated.

Keywords: pastures, groundwater, irrigation, hydrogeology, water supply.

Введение. В настоящее время из 186,4 млн. га пастбищных территорий страны более 56,5% пастбищных угодий не используется по причине отсутствия обводнения, то есть отсутствия инженерных сооружений для водопоя скота, питьевого и бытового водоснабжения обслуживающего персонала.

Обводнение пастбищ Южного Казахстана. Пять областей Южного региона охватывают территорию 37 546 000 га. Из них площадь пастбищ составляет 3 091 816 га. Наибольшая площадь обводненных пастбищ находится в **Жетысуской области (4920 тыс. га)**, Наименьшая в Кызылординской области (458,2 тыс. га). При этом наибольшее поголовье скота содержится в Туркестанской области (4872816 голов), наименьшее – в Кызылординской (499080 голов). Общее водопотребление, соответственно,

наибольшее – в *Жетысуской области (10573,46тыс. м³/год)* и наименьшее в Кызылординской – 4476,33 тыс. м³/год (рисунок 1).

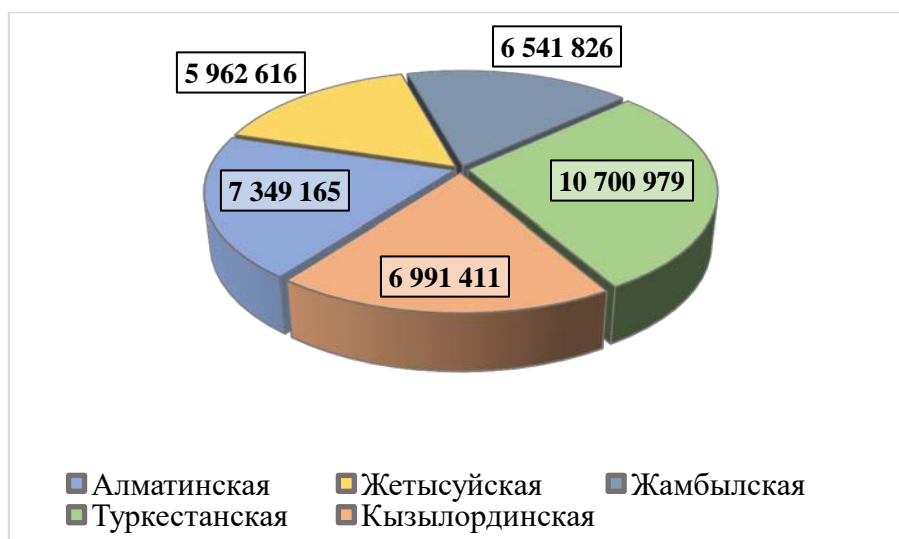


Рисунок 1 – Обводнение пастбищ Южного Казахстана, в том числе и по Алматинской области

По данным Министерства сельского хозяйства в республике до 60,0% пастбищ значатся обводненными на протяжении более 10 последних лет, что не соответствует действительности. После ликвидации государственных и коллективных форм собственности в сельском хозяйстве многие объекты водной инфраструктуры на пастбищных территориях оказались бесхозными и вышли из строя. В заявленной программе впервые в условиях независимого государства рассматриваются проблемы обводнения пастбищных территорий и разрабатывается научно-практическое обоснование устойчивого развития отечественного животноводства на основе обводнения пастбищных территорий пресными и маломинерализованными подземными водами.

Глобальные объемы подземных вод, используемых для водопоя скота, невелики по сравнению с объемами, используемыми для орошения кормовых культур для скота. Орошаемое производство кормов составляет 98% воды (поверхностной и подземной), используемой для скота, а оставшиеся 2% воды используются для питья и охлаждения. В мире, по экспертным оценкам, 264 км³ поверхностных и подземных вод в год используется для производства кормов, что составляет примерно пятую часть общего объема потребляемой воды для аграрного сектора и менее трети воды, используемой для продовольственных культур [1, с.209].

Для Казахстана пастбища являются важными природными ресурсами, так как на нашей территории с древних времен развито животноводство, в том числе и отгонное.

Особенностью естественных пастбищ является сезонность их использования. Удельный вес летних пастбищ составлял 30%, весенне-осенних – 43%, зимних – 12% и круглогодичных – 12%. Освоение пастбищ связано с состоянием их обводненности, с ростом которой увеличивается выход животноводческой продукции [2, с.36-48; 3, с.358-367].

Многие засушливые и полузасушливые пастбища полностью зависят от доступа к подземным водам для поддержания питьевой воды для скота. Гидрогеологические скважины способствуют более высокому коэффициенту поголовья, чем пропускная способность пастбищ с точки зрения естественной растительности для выпаса скота, а также концентрируют скот вокруг скважин.

В конце 80-х годов на территории республики 115 млн. га пастбищ было обводнено за счет подземных вод. На пастбищных территориях имелось 36 тыс. шахтных и 24 тыс. трубчатых колодцев, 8 тыс. прудов и копаней, 50 тыс. км каналов и 2,2 тыс. обводнительных водопроводов, фактический водоотбор при этом составлял 13,4 м³/с (422,0 млн. м³/год), но к концу столетия снизился почти в три раза до 4,02 м³/с (126,8 млн. м³/год) [4, с. 420-428; 5, с.284; 6, с.1297; 7, с.482].

В современный период из-за низкого уровня ремонтно-эксплуатационных работ ежегодно списываются тысячи обводнительных сооружений, реконструкции требуют 70-80% из них. Уровень механизации составляет чуть больше 80%. Обводнение пастбищ, в целом, не обеспечивает потребности все возрастающего поголовья скота, не говоря уже о проведении мероприятий по увеличению продуктивности естественных и созданию культурных пастбищных угодий.

Наращивание объемов забора подземных вод потребует, помимо роста числа наиболее надежных сооружений – водозаборных скважин, применения более эффективного оборудования для водоподъема, применения технологических схем очистки и подготовки водных ресурсов до норм питьевого водоснабжения, обеспечивающего интенсификацию отгонного животноводства. Для опреснения минерализованных вод существуют системы, в которых применяется одна из следующих технологий: дистилляция, обратный осмос, электродиализ, вымораживание и ионный обмен.

На пастбищных территориях страны для обводнения отгонных пастбищ и хозяйственно-бытовых нужд в отдаленных поселках, не имеющих доступ к централизованному водоснабжению и запасов пресной воды, используются технологии опреснения солоноватых (минерализованных) вод. Использование опреснительных обратноосмотических установок производительностью до 10 м³/час широко распространено среди крестьянских хозяйств для водопоя скота и бытовых целей. Используются установки на основе обратного осмоса Иранского, Китайского и Казахстанского производства с потребностью в электричестве до 5 квт.час и работающие при исходной минерализации от 1 до 10 г/л.

Методы и материалы

Региональные экспедиционные гидрогеологические исследования территорий области Жетысу с отбором проб подземных вод для химико-лабораторных исследований проведены для оценки современного состояния обводнения пастбищных территорий.

На рисунке 2 показана территория исследования (область Жетысу).

В предполевого период, на основе архивных и опубликованных данных по распределению обводненных пастбищ, по количеству, местоположению и географическим координатам водопунктов, по распределению и водоотбору водозаборных сооружений были составлены каталоги координат скважин и обводнительных колодцев, разработаны предварительные карты-схемы маршрутных обследований в границах административных районов области.

Наземные экспедиционные исследования проведены в период с сентября по октябрь 2024 года.

В области Жетысу в процессе полевых маршрутов обследовано 11 шахтных колодцев, 12 скважин. Протяженность маршрутов составила 2,5 тыс. км, маршрутами охвачены территории Каратальского, Саркандского, Аксуского и Алакольского районов области. Всего было отобрано 23 пробы воды.

Лабораторный анализ проб воды, отобранных из обследованных водопунктов (скважин, колодцев и родников), выполнен в октябре 2024 года Лабораторией химико-аналитических исследований Института. Всего проанализировано 23 пробы воды. В набор компонентов, характеризующих качественное состояние подземных вод, входят: минерализация, водородный показатель, основные химические компоненты состава вод, а также микрокомпоненты (кадмий, свинец, медь, цинк) и нефтепродукты, превышение содержания по которым свидетельствует о наличии загрязнения. Методики проведения лабораторных испытаний сведены в таблице 1.

Таблица 1 – Методики проведения лабораторных испытаний

Компонент	Методики испытаний	Компонент	Методики испытаний
Натрий	ГОСТ 26449.1-85, п. 17.1	Карбонаты	ГОСТ 26449.1-85, п. 7.1
Калий	ГОСТ 26449.1-85, п. 18.1	Гидрокарбонаты	ГОСТ 26449.1-85, п. 7.1
Кальций	ГОСТ 26449.1-85, п. 11.1	Хлориды	ГОСТ 26449.1-85, п. 9
Магний	ГОСТ 26449.1-85, п. 12	Сульфаты	СТ РК 1015-2000
Аммоний	ГОСТ 33045-2014	Нитраты	ГОСТ 33045-2014
Железо (+2)	СТ РК ИСО 6332-2008	Нитриты	ГОСТ 33045-2014
Железо (+3)	СТ РК ИСО 6332-2008	Фториды	СТ РК 2727-2015
pH	СТ РК ISO 10523-2013	Жесткость общая	ГОСТ 26449.1-85, п. 10
Сухой остаток	ГОСТ 26449.1-85	SiO ₂	ГОСТ 26449.1-85, п.22
Бор	ПНД Ф 14.1:2:4.36-95	Иодиды	ГОСТ 23268.16-78
Cd, Pb, Cu, Zn, нефтепродукты	СП № 26 от 20.02.2023	Бромиды	ГОСТ 23268.15-78



Рисунок 2 – Территория исследования (область Жетысу)

На рисунке 3 показана карта маршрутного обследования по области Жетысу.

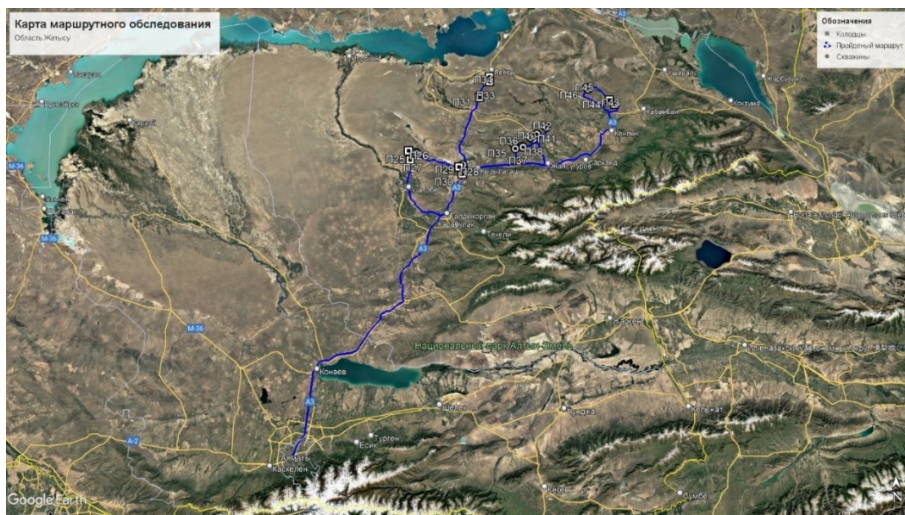


Рисунок 3 – Карта маршрутного обследования по области Жетысу

В Каратальском районе обследованы 1 скважина и 3 колодца, расположенные вблизи зимовок севернее от города Уштобе. В Саркандском районе проведено обследование 4 колодцев восточнее трассы Мата–Лепсы. В Аксуском районе при проведении полевых работ обследованы 9 скважин и 2 колодца, на территориях зимовок и КХ, вблизи населенных пунктов Кызылагаш, Копа, Кызылту, Оним, Аксу и Жаналык. В Алакольском районе, севернее населённого пункта Кольбай, обследованы 2 скважины и 2 колодца.

Часть скважин и колодцев также используются местными жителями для хозяйственно-бытовых нужд.

Результаты и обсуждение

Благоприятная по своим природно-климатическим и социально-экономическим условиям область Жетысу имеет все необходимые предпосылки для интенсивного развития отгонного животноводства. Здесь имеются высокопродуктивные пастбища и необходимые доброкачественные подземные водные ресурсы.

Гидрогеологическая карта области Жетысу, изображённая на рисунке 4, представляет собой картографическую модель, отражающая условия залегания, закономерности распределения и формирования подземных вод.

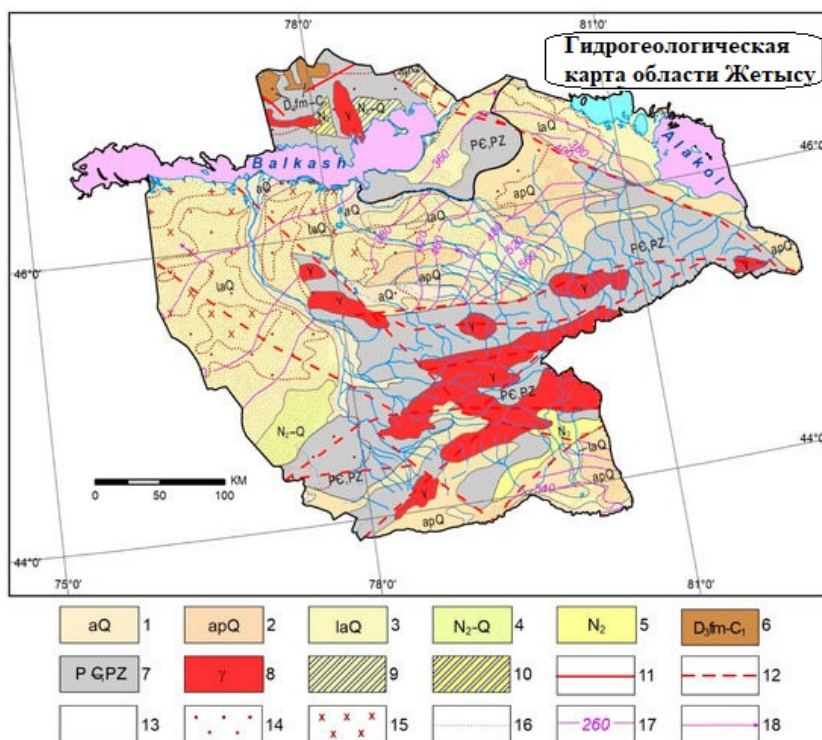


Рисунок 4 – Гидрогеологическая карта области Жетысу

Водоносные горизонты и комплексы, зоны разлома в водоносных горизонтах: 1 – Четвертичный аллювиальный комплекс. Пески, песчаные суглинки, суглинки, галька, гравий-галька; 2 – Четвертичный аллювиально-пролювиальный комплекс. Валунные и гравийные гальки, пески, промежуточные слои суглинков, песчаные суглинки; 3 – Четвертичный озёрно-аллювиальный комплекс. Пески, суглинки, суглинки, глины; 4 – Плиоценово-четвертичный комплекс. песчаники, песчаники, гравий с промежутками ила, песчаные суглинки, суглинки и глины; 5 – Плиоценовый комплекс. Гравийно-гальки, пески с включениями гальки, реже каменные гальки, неравномерно граничные пески, песчаные суглинки, суглинки; 6 – комплекс преимущественно фаменийско-нижнекарбонатового трещинных и карстовых карбонатных пород. известняки, доломиты, песчаники на карбонатном цементе; 7 – зона трещины докембрийских недифференцированных палеозойских пород. Сланцы, кварциты, гнейсы; 8 – зона разрушения разного возраста, преимущественно интрузивных пород. Граниты, гранодиориты. Местные водоносные горизонты и комплексы: 9 – Неоген-четвертичный период (N_2-Q). Песчаные промежуточные слои среди глин; 10 – Неоген (N_1, N_2, N_{1-2}). Песчаные и гравийные промежуточные слои среди глин. Гидрогеологические единицы распределены линейно. Зоны разлома: 11 – водоносные горизонты; 12 – гидрогеологически неисследованные. Минерализация подземных вод первых водоносных горизонтов и комплексов поверхности Земли, г/л: 13—<1 г/л; 14—1–3 г/л; 15—3–10 г/л; 16 – граница участков подземных вод с разной минерализацией. Движение грунтовых вод: 17 – гидроизогипсы с абсолютным уровнем грунтовых вод – м; 18 – направление потока грунтовых вод первых водоносных горизонтов и комплексов с поверхности Земли.

На рисунке 5 показана карта расположения типов пастбищных массивов в пределах области Жетысу.

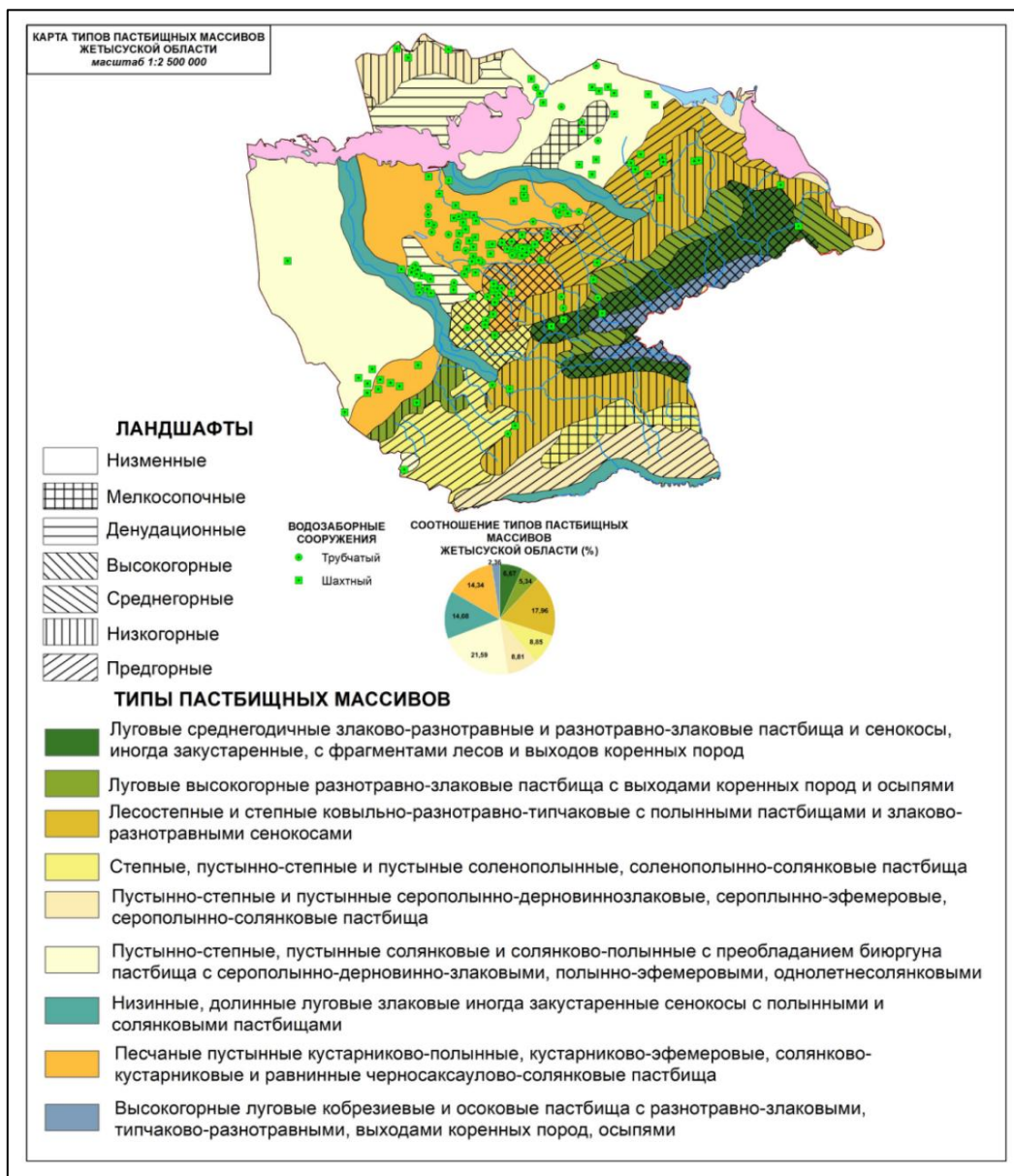


Рисунок 5 – Карта расположения типов пастбищных массивов в пределах области Жетысу

Практически вся территория области располагается в Жетысу Алатау-Балкашском гидрогеологическом районе I порядка, входящем в состав Жетысу Алатау-Тянь-Шаньского региона. Здесь выделяются крупные бассейны безнапорных поровых и напорных порово-пластовых подземных вод (восточная часть Южно-Балкашского, южная часть Алакольского, северная часть Коп-Илейского) и бассейны трещинных вод (Жетысу-Алатауский, Кунгей-Алатауский). Северо-восточная часть области Жетысу входит в состав Северо-Балкашского бассейна трещинных вод.

Основные запасы пресных подземных вод приурочены к водоносным горизонтам четвертичных, неогеновых, палеогеновых, меловых отложений, распространенных в межгорных впадинах. Они играют основную роль в вопросах обеспечения населения питьевой водой, особенно крупных водопотребителей. Бассейны трещинных вод характеризуются значительно меньшими запасами пресных подземных вод, вместе с тем их широкое распространение на территории области придает им большой практический интерес при использовании для обеспечения более мелких водопотребителей.

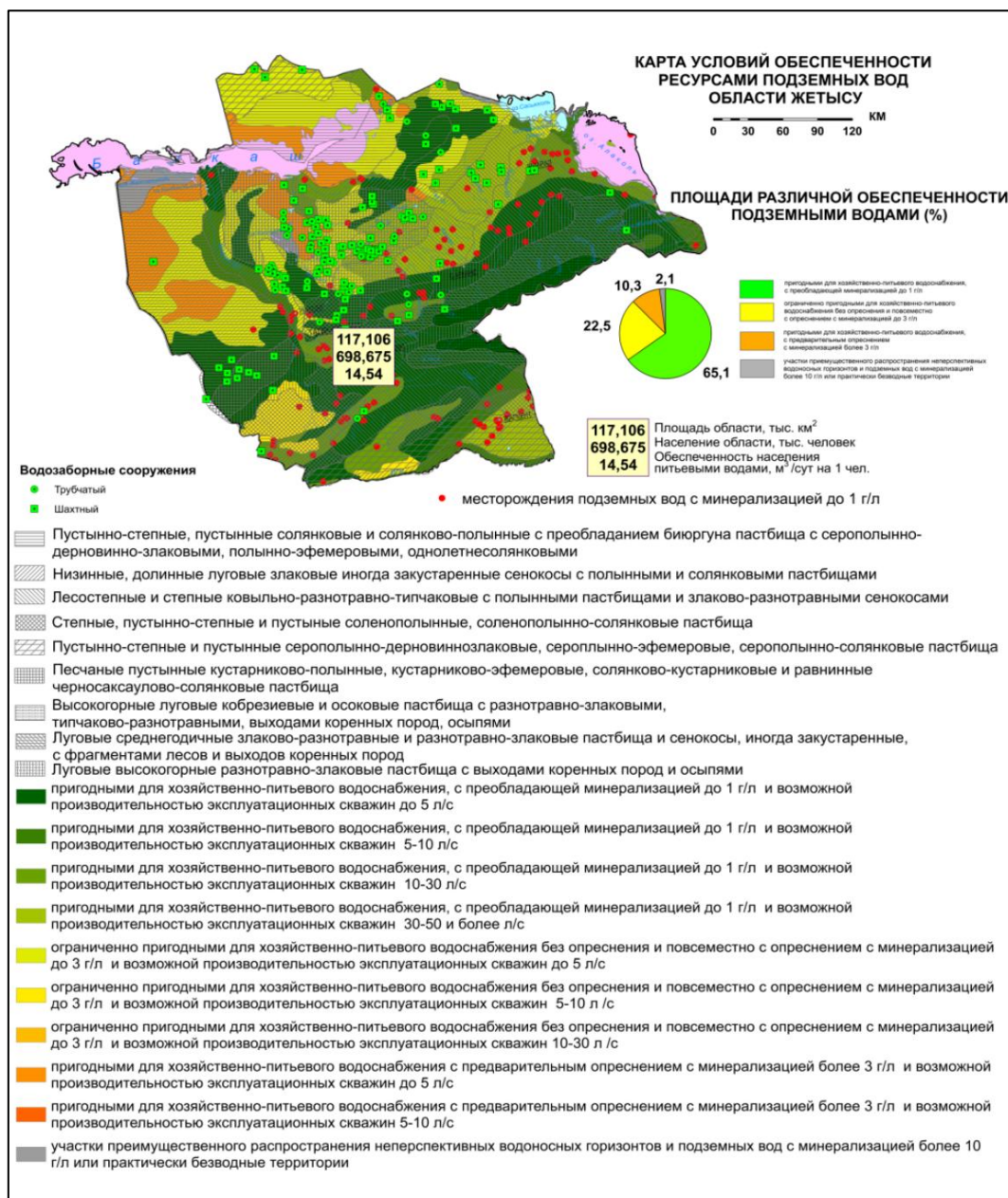


Рисунок 6 – Карта условий обеспеченности ресурсами подземных вод в пределах пастбищных массивов области Жетысу

Наиболее перспективные для использования следующие водоносные горизонты и комплексы:

а) Подземные воды четвертичных аллювиально-пролювиальных валунно-галечниковых и гравийно-галечниковых образований, предгорных равнин северного и южного склонов Жетысу Алатау. Залегают на глубинах 5-200 м при мощности водовмещающих пород 400-500 м. Дебиты скважин изменяются от 3-50 до 100-120 л/с. Воды повсеместно пресные с минерализацией до 0,5, реже до 1 г/л.

б) Подземные воды четвертичных аллювиально-пролювиальных отложений Актогайской впадины в долине р. Аягоз (Северо-Балхашский бассейн). Дебиты скважин достигают более 50 л/с, воды преимущественно с минерализацией 0,4 до 1 г/л, реже встречаются воды с минерализацией до 1-3 г/л.

в) Подземные воды четвертичных эолово-аллювиальных и аллювиальных отложений песчаных массивов Южного Прибалкашья и долины рек Каратал, Лепси, Аксу. Залегают на глубине 5-30, местами до 100 м, дебиты скважин 0,5-10 л/с. Воды пресные и солоноватые, по мере приближения к оз. Балкаш минерализация их возрастает до 3-10 и более г/л.

г) Подземные напорные воды неогеновых, палеогеновых и меловых отложений. Вскрыты на территории межгорных впадин на глубинах 150-300 и более 1000 м. Они обладают значительными напорами. Дебиты скважин достигают 50-60 л/с. В Жаркентской впадине на глубинах 800-3500 м вскрыты высокотемпературные пресные подземные воды, связанные с верхнемеловыми отложениями.

Эксплуатационные запасы подземных вод равны 120,5 м³/с, в том числе с минерализацией до 1 г/л – 120,4 м³/с. На 1 км² приходится 1,015 л/с эксплуатационных запасов подземных вод с минерализацией до 1 г/л [12, с.304;13, с.632].

Заключение. Результаты гидрогеологических исследований, выполненных в пределах области Жетысу, свидетельствуют о наличии значительных ресурсов подземных вод, пригодных в том числе и для целей обводнения пастбищ. На территории региона выявлены разнообразные гидрогеологические условия – от высокопродуктивных участков предгорных равнин до песчаных массивов со значительными запасами пресных вод до малопродуктивных участков тектонических разломов.

Наиболее перспективными с точки зрения водообеспечения являются предгорные равнины и песчаные массивы, в пределах которых выявлены участки с высокими дебитами скважин и колодцев, а также с удовлетворительными гидрохимическими характеристиками качества подземных вод. На данных территориях в советское время были разведаны крупные месторождения подземных вод, в том числе и для обводнения пастбищ исследуемой территории. Результаты маршрутов и анализа проб подтверждают пригодность подземных вод для нужд животноводства.

Несмотря на наличие природных предпосылок, фактический уровень водообеспечения пастбищ остаётся достаточно низким. Деграция водозаборной инфраструктуры, высокая степень износа инженерных сооружений, недостаточный уровень механизации и нерегулярное техническое обслуживание приводят к неэффективному использованию имеющихся ресурсов. На сегодняшний день восстановления и реконструкции требуют от 70 до 80% существующих водопунктов.

Учитывая стратегическое значение животноводства для продовольственной безопасности и социально-экономического развития сельских территорий региона, особую актуальность приобретает модернизация системы обводнения.

Для решения проблемы низкого уровня водообеспечения пастбищ необходимо предпринять следующие меры:

- Разработать республиканскую и региональные программы по восстановлению и техническому перевооружению обводнительных сооружений на основе гидрогеологических данных;
- Расширить применение инновационных решений, таких как солнечные насосные станции и системы автоматизированного учёта и контроля водозабора;
- Стимулировать инвестиции в устойчивое водопользование;
- Организовать постоянный мониторинг состояния подземных вод и инфраструктуры водоснабжения, включая химический состав и динамику количественных показателей.

Комплексное развитие системы обводнения на базе научных данных и современных подходов к управлению водными ресурсами позволит значительно повысить продуктивность пастбищ, улучшить условия содержания скота и создать основу для устойчивого развития животноводства в условиях засушливого климата региона.

Некоторые меры, которые необходимо включить в комплекс мероприятий:

- Локальное кормопроизводство с использованием подземных вод. Это увеличит продуктивность естественных пастбищных угодий и позволит снизить кормовую нагрузку на окружающий фон;
- Внедрение водосберегающих технологий орошения. Они помогут сэкономить 20–30% оросительной воды и увеличить продуктивность использования водных ресурсов в 2,0–2,5 раза;
- Развитие системы гидрогеолого-мелиоративного мониторинга. Она позволит улучшить состояние орошаемых земель;
- Повышение технического состояния гидротехнических сооружений. Это обеспечит гарантированное водообеспечение отраслей экономики и снизит угрозы возникновения чрезвычайных ситуаций.

Информация о финансировании. Финансирование данного исследования было обеспечено Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан: BR 24992885 «Научно-практическое обоснование устойчивого развития отечественного животноводства на основе обводнения пастбищных территорий подземными водами».

ЛИТЕРАТУРА:

1. Касенов М.Р., Копанев Г.В. Обводнение пастбищ Казахстана: монография [Текст] М.Р. Касенов, Г.В. Копанев. – Алма-Ата: Кайнар, 1989. – 209 с.
2. Омбаев А., Мирзакулов С., Чиндалиев А. Научно-технологические аспекты развития животноводства Казахстана [Текст] / А. Омбаев, С. Мирзакулов, А. Чиндалиев // *Izdenister natigeler*. – 2023. – №3(99). – 36-48 с. – DOI: <https://doi.org/10.37884/3-2023/04>.
3. Усипбаев Г., Омарбекова А., Сагандыкова Д., Бегазимов Д. Анализ формирования земель сельскохозяйственного назначения в Казахстане [Текст] / Г. Усипбаев, А. Омарбекова, Д. Сагандыкова, Д. Бегазимов // *Izdenister Natigeler*. – 2024. – No4(104). – 358-367 с. – DOI: <https://doi.org/10.37884/4-2024/37>.
4. Тоқтар Ә.Т., Нургазиева А.А., Рахметов И.К. Обводнение пастбищ подземными водами как фактор развития отгонного животноводства в Жамбылской области [Текст] / Ә.Т. Тоқтар, А.А. Нургазиева, И.К. Рахметов // *Izdenister Natigeler*. – 2025. – №3(107). – 420-428 с. – DOI: <https://doi.org/10.37884/3-2025/40>.
5. Сыдыков Ж.С. Подземные воды Казахстана. Ресурсы, использование и проблемы охраны: монография [Текст] / Отв. ред. акад. НАН РК Сыдыков Ж.С. – Алматы: Ғылым, 1999. – 284 с.
6. Tazhiyev S., Murtazin Ye., Sotnikov Ye, Rakhimova V., Adenova D., Abdizhalel M. and Yerezhep D. Geoinformation and Analytical Support for the Development of Promising Aquifers for Pasture Water Supply in Southern Kazakhstan [Текст] / Tazhiyev S., Murtazin Ye., Sotnikov Ye, Rakhimova V., Adenova D., Abdizhalel M. and Yerezhep D. // – *Water* 2025, 17, 1297. <https://doi.org/10.3390/w17091297>.
7. Adenova D.; Tazhiyev S.; Sagin J.; Absametov M.; Murtazin Y.; Trushel L.; Miroshnichenko O.; Zaryab A. Groundwater Quality and Potential Health Risk in Zhambyl Region, Kazakhstan [Текст] / Adenova D.; Tazhiyev S.; Sagin J.; Absametov M.; Murtazin Y.; Trushel L.; Miroshnichenko O.; Zaryab A. // – *Water*. –2023. –Vol. 15. –P. 482. – DOI: <https://doi.org/10.3390/w15030482>.
8. Оңласынов Ж.Ә., Рахимов Т.А., Муратова М.М., Акынбаева М.Ж. Оценка качества подземных вод пастбищных территорий Южного Казахстана [Текст] / Ж.Ә. Оңласынов, Т.А. Рахимов, М.М. Муратова, М.Ж. Акынбаева // Многопрофильный научный журнал “3i –интеллект, идея, инновация”. – 2025. – № 1. – 174-181 с. – DOI: https://doi.org/10.52269/22266070_2025_1_174.
9. Murtazin Ye. Zh, Adenova D.K., Tazhiyev, S.R. Assessment of the potential of self-discharging hydrogeological wells for sustainable development of rural areas of Zhambyl region [Текст] / Murtazin Ye. Zh, Adenova D.K., Tazhiyev, S.R. // – *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences*. – 2022. –Vol. 5. –P. 143-155. – DOI: <https://doi.org/10.32014/2518-170x.223>.
10. Серимбетов А.Е., Асу А.А. Подземные источники обводнения пастбищ юга Казахстана [Текст] / А.Е. Серимбетов, А.А. Асу // *Integration of the Scientific Community to the Global Challenges of Our Time – Materials of the III International Scientific-Practical Conference. Kyoto, Japan*. – 2018. – P. 412.
11. Аденова Д.К., Муртазин Е.Ж., Мирошниченко О.Л. Оценка состояния и качества гидрогеохимических показателей артезианских подземных вод Жамбылской области / Д.К. Аденова, Е.Ж. Муртазин, О.Л. Мирошниченко [Текст] // *География и водные ресурсы*. – 2024. – №4. – 75-83 с. – DOI: <https://doi.org/10.55764/2957-9856/2024-4-75-83.41>.
12. Абсаметов М.К. Ресурсный потенциал подземных вод Казахстана как источник устойчивого питьевого водообеспечения: монография [Текст] / Под ред. акад. НАН РК Абсаметова М. К. – Алматы: Printexpress. – 2023. – 304 с.
13. Смоляр В.А., Буров Б.В., Мустафаев С.Т. Ресурсы подземных вод Республики Казахстан: Водные ресурсы Казахстана: оценка, прогноз, управление: монография [Текст]. – Алматы. –2011. – 632 с.

REFERENCES:

1. Kasenov M.R., Kopanев G.V. Obvodnenie pastbishh Kazahstana: monografiya [Watering of pastures in Kazakhstan: monograph]. Alma-Ata, Kajnar, 1989, 209 p. (In Russian)
2. Ombaev A., Mirzakulov S., Chindaliev A. Nauchno-tehnologicheskie aspekty' razvitiya zhivotnovodstva Kazahstana [Technological aspects of the development of livestock farming in Kazakhstan]. *Izdenister natigeler*, 2023, no. 3(99), pp. 36-48. <https://doi.org/10.37884/3-2023/04>. (In Russian)
3. Usipbaev G., Omarbekova A., Sagandykova D., Begazimov D. Analiz formirovaniya zemel' sel'skohozyajstvennogo naznacheniya v Kazahstane [Analysis of the formation of agricultural lands in Kazakhstan]. *Izdenister natigeler*, 2024, no. 4(104), pp. 358-367. <https://doi.org/10.37884/4-2024/37>. (In Russian)
4. Toktar A.T., Nurgazieva A.A., Rahmetov I.K. Obvodnenie pastbishh podzemny'mi vodami kak faktor razvitiya otgonnogo zhivotnovodstva v Zhambyl'skoj oblasti [The role of groundwater-based pasture irrigation in the development of transhumant livestock farming in the Zhambyl region]. *Izdenister natigeler*, 2025, no. 3(107), pp. 420-428. <https://doi.org/10.37884/3-2025/40>. (In Russian)
5. Sydykov Zh.S.. Podzemny'e vody' Kazahstana. Resursy', ispol'zovanie i problemy' ohrany' [Groundwater of Kazakhstan. Resources, use and problems of protection]. Almaty, Gylym, 1999, 284 p. (In Russian)

6. Tazhiyev S., Murtazin Ye., Sotnikov Ye, et al. Geoinformation and analytical support for the development of promising aquifers for pasture water supply in Southern Kazakhstan. *Water*, 2025, vol. 17, iss. 9, art. 1297. <https://doi.org/10.3390/w17091297>.

7. Adenova D., Tazhiyev S., Sagin, J., et al. Groundwater quality and potential health risk in Zhambyl region, Kazakhstan. *Water*, 2023, vol. 15, art. 482. <https://doi.org/10.3390/w15030482>.

8. Onlasyenov Zh.A., Raximov T.A., Muratova M.M., Akynbaeva M.Zh. Ocenka kachestva podzemny'h vod pastbishny'h territorij Juzhnogo Kazahstana [Assessment of groundwater quality in pasture areas of Southern Kazakhstan]. *3i: intellect, idea, innovation*, 2025, no. 1, pp. 174-181. https://doi.org/10.52269/22266070_2025_1_174. (In Russian)

9. Murtazin Ye.Zh., Adenova D.K., Tazhiyev S.R. Assessment of the potential of selfdischarging hydrogeological wells for sustainable development of rural areas of Zhambyl region. *News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, Series of Geology and Technical Sciences*, 2022, vol. 5, pp. 143-155. <https://doi.org/10.32014/2518-170x.223>.

10. Serimbetov A.E., Asu A.A. Podzemny'e istochniki obvodneniya pastbishh yuga Kazahstana [Underground sources of pasture waterlogging in southern Kazakhstan]. *Integration of the Scientific Community to the Global Challenges of Our Time. Materials of the III International Scientific-Practical Conference*, Kyoto, Japan, 2018, 412 p. (In Russian)

11. Adenova D.K., Murtazin E.Zh., Miroshnichenko O.L. Ocenka sostoyaniya i kachestva gidrogeohimicheskikh pokazatelej artezijskikh podzemny'h vod Zhambyl'skoj oblasti [Assessment of the state and quality of hydrogeochemical parameters of artesian groundwater in the Zhambyl region]. *Geografiya i vodny'e resursy'*, 2024, no. 4, pp.75-83. <https://doi.org/10.55764/2957-9856/2024-4-75-83.41>. (In Russian)

12. Absametov M.K. Resursny'j potencial podzemny'h vod Kazahstana kak istochnik ustojchivogo pit'evogo vodoobespecheniya [The resource potential of Kazakhstan's groundwater as a source of sustainable drinking water supply]. *Almaty, Print express*, 2023, 304 p. (In Russian)

13. Smolyar V.A., Burov B.V., Mustafaev S.T. Resursy' podzemny'h vod Respubliki Kazahstan: Vodny'e resursy' Kazahstana: ocenka, prognoz, upravlenie [Groundwater resources of the Republic of Kazakhstan: Water resources of Kazakhstan: assessment, forecast, management]. *Almaty*, 2011, 632 p. (In Russian)

Сведения об авторах:

Тажиев Султан Рысниязович* – PhD, ведущий научный сотрудник лаборатории промышленных и геотермальных вод, ТОО «Институт гидрогеологии и геоэкологии им. У.М. Ахмедсафина», Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, ул. Уалиханова 94, e-mail: sula_tashiev@mail.ru.

Муртазин Ермек Жамшитович – кандидат геолого-минералогических наук, заместитель директора по науке, ТОО «Институт гидрогеологии и геоэкологии им. У.М. Ахмедсафина», Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, ул. Уалиханова 94, e-mail: ye_murtazin@list.ru.

Рахимова Валентина Станиславовна – PhD, ведущий научный сотрудник Лаборатории моделирования гидродинамических и геоэкологических процессов, ТОО «Институт гидрогеологии и геоэкологии им. У.М. Ахмедсафина», Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, ул. Уалиханова 94, e-mail: salybekova_v@mail.ru.

Алимгазина Айгерим Крымджанқызы – магистр технических наук, научный сотрудник Лаборатории ресурсов подземных вод, ТОО «Институт гидрогеологии и геоэкологии им. У.М. Ахмедсафина», Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, ул. Уалиханова 94, e-mail: krymdjanovna@gmail.com.

Тажиев Сұлтан Рысниязұлы* – PhD, Өнеркәсіптік және геотермалдық сулар зертханасының жетекші ғылыми қызметкері, «У.М. Ахмедсафин атындағы гидрогеология және геоэкология институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Уәлиханов көш. 94, e-mail: sula_tashiev@mail.ru.

Муртазин Ермек Жәмшитұлы – геология-минералогия ғылымдарының кандидаты, Директордың ғылым жөніндегі орынбасары, «У.М. Ахмедсафин атындағы гидрогеология және геоэкология институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Уәлиханов көш. 94, e-mail: ye_murtazin@list.ru.

Рахимова Валентина Станиславовна – PhD, Гидродинамикалық және геоэкологиялық процестерді модельдеу зертханасының жетекші ғылыми қызметкері, «У.М. Ахмедсафин атындағы гидрогеология және геоэкология институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Уәлиханов көш. 94, e-mail: salybekova_v@mail.ru.

Алимгазина Айгерим Крымджанқызы – инженерлік ғылымдар магистрі, жер асты сулары ресурстары зертханасының ғылыми қызметкері, «У.М. Ахмедсафин атындағы гидрогеология және геоэкология институты» ЖШС, Қазақстан Республикасы, 050010, Алматы қ., Уәлиханов көш. 94, e-mail: krymdjanovna@gmail.com.

Tazhiyev Sultan Rysniyazovich* – PhD, Leading Researcher, Laboratory of Industrial and Geothermal Waters, Ahmedsafin Institute of Hydrogeology and Environmental Geoscience LLP, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, 94 Ualikhanov Str., e-mail: sula_tashiev@mail.ru.

Murtazin Yermek Zhamshitovich – Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Deputy Director for Science, Ahmedsafin Institute of Hydrogeology and Environmental Geoscience LLP, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, 94 Ualikhanov Str., e-mail: ye_murtazin@list.ru.

Rakhimova Valentina Stanislavovna – PhD, Leading Researcher, Laboratory of Simulating Hydrodynamic and Geocological Processes, Ahmedsafin Institute of Hydrogeology and Environmental Geoscience LLP, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, 94 Ualikhanov Str., e-mail: salybekova_v@mail.ru.

Alimgazina Aigerim Krymdzhankyzy – Master of Engineering Sciences, Researcher, Laboratory of Groundwater Resources, Ahmedsafin Institute of Hydrogeology and Environmental Geoscience LLP, Republic of Kazakhstan, 050010, Almaty, 94 Ualikhanov Str., e-mail: krymdjanovna@gmail.com.

МРНТИ 68.47.03; 68.47.29

УДК 582.734.2

<https://doi.org/10.52269/SKVC2621230>

SPIRAEA L. В КОЛЛЕКЦИЯХ КАЗАХСКОГО НИИ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА И АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИИ ИМ. А.Н. БУКЕЙХАНА

Чеботько Н.К.* – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, «Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации им. А.Н. Букейхана», г. Щучинск, Республика Казахстан.

Крекова Я.А. – PhD, заведующая отделом, «Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации им. А.Н. Букейхана», г. Щучинск, Республика Казахстан.

Раушан Ә.Б. – магистрант 2 курса, «Кокшетауский университет им. Ш. Уалиханова», г. Кокшетау, Республика Казахстан.

В статье рассматриваются вопросы роста и развития интродуцированных видов и сортов рода *Spiraea* в коллекционных посадках дендропарка, арборетума и новых сортов в школках Казахского НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации им. А.Н. Букейхана. В объектах интродукции проходят испытание 14 видов и сортов декоративных кустарников из указанного рода. Дана краткая характеристика многолетних климатических условий района исследования, длительности вегетационного периода. Климатические условия Северного Казахстана характеризуются резкой континентальностью, которая выражается в низких зимних и высоких летних температурах, поздними весенними и ранними осенними заморозками, малым количеством осадков. Приведены данные по морфологическим параметрам, началу и продолжительности цветения некоторых видов и сортов *Spiraea*. Новые сорта спиреи наряду с ранее культивируемыми показали высокую устойчивость к неблагоприятным погодным условиям. Отмечалось первое цветение у двух новых сортов: «Dart's Red» и «Anthony Waterer». Приведена сравнительная характеристика наших исследований с литературными данными по срокам цветения и росту сортов *Spiraea*. Выделены группы кустарников по высоте и текущему приросту. Изученные виды и сорта спиреи в основном отмечались средним и низким ростом в сравнении с литературными данными. Даны рекомендательные предложения по применению сортов *Spiraea* в различных посадках Северного Казахстана.

Ключевые слова: *Spiraea*, дендропарк, арборетум, кустарник, сорт, декоративность, высота.

SPIRAEA L. КОЛЛЕКЦИЯЛАРЫНДА Ә.Н. БӨКЕЙХАН АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ОРМАН ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ АГРООРМАНМЕЛИОРАЦИЯ ҒЫЛЫМИ-ЗЕРТТЕУ ИНСТИТУТЫ

Чеботько Н.К.* – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, жетекші ғылыми қызметкер, «Ә.Н. Бөкейхан атындағы Қазақ орман шаруашылығы және агроорманмелиорация ғылыми-зерттеу институты», Щучинск қ., Қазақстан Республикасы.

Крекова Я.А. – PhD, бөлімінің меңгерушісі, «Ә.Н. Бөкейхан атындағы Қазақ орман шаруашылығы және агроорманмелиорация ғылыми-зерттеу институты», Щучинск қ., Қазақстан Республикасы.

Раушан Ә.Б. – 2 курс магистранты, «Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті», Көкшетау қ., Қазақстан Республикасы.

Мақалада Ә.Н. Бөкейхан атындағы Қазақ орман шаруашылығы және агроорманмелиорация ғылыми-зерттеу институтының дендропаркінде, арборетумында және мектептік көшеттерінде өсірілетін *Spiraea* туысына жататын интродукцияланған түрлер мен сорттардың өсуі мен дамуы қарастырылған. Интродукция алаңдарында осы тұқымдас сәндік бұталардың 14 түрі мен сорттары сынақтан өтуде. Зерттеу аймағының көпжылдық климаттық жағдайлары мен вегетациялық кезеңнің ұзақтығына қысқаша сипаттама берілген. Солтүстік Қазақстан климатының ерекшелігі – күрт континенттілігімен сипатталады, яғни қыста температураның өте төмен, ал жазда жоғары болуымен, көктемгі кеш және күзгі ерте үсіктермен, сондай-ақ жауын-шашынның аз мөлшерімен