



Многостороннее
партнерство и инновации в
устойчивом использовании
пастбищ
Енбекшиказахского района

Жайылым - Еңбекшіқазақ ауданындағы жайылымдық мал шаруашылығының экономикалық және экологиялық тұрақтылығын қамтамасыз етудегі көпжақты ынтымақтастық пен инновациялар



Проект
финансируется
Европейским
Союзом

РЕКОМЕНДАЦИИ

по применению ресурсосберегающих технологий
искусственного создания и использования обводнительных
сооружений на примере пастбищных территорий
Енбекшиказахского района, Алматинской области



Алматы, 2024 г.



ПРЕАМБУЛА

Рекомендации по применению ресурсосберегающих технологий искусственного создания и использования обводнительных сооружений на примере пастбищных территорий Енбекшиказахского района Алматинской области разработаны в рамках проекта *«ЖАЙЫЛЫМ – Многостороннее партнерство и инновации в устойчивом использовании пастбищ Енбекшиказахского района»*, финансируемого Европейским Союзом и реализуемого консорциумом из казахстанских и итальянских партнёров. Целью проекта является повышение устойчивости и улучшение использования пастбищных земель и пастбищного животноводства. В рамках проекта было проведено обучение и предоставлена техническая поддержка фермерам и пастбищепользователям по вопросам экономики и организации животноводства.

Цель публикации – оказать практическую помощь и техническое содействие сельскохозяйственным товаропроизводителям и специалистам гидротехнического и аграрного профиля в освоении водосберегающей технологии локальных оборотных систем и использованию маневренной насосной установки на нестандартных источниках оазисного орошения пастбищ в качестве приоритетного инструмента минимизации рисков дефицита водных ресурсов.

Рекомендации предназначены для крестьянских и фермерских хозяйств и содержит рекомендации по вопросам организации животноводства, рисков, вызванных изменением климата и возможностей адаптации к нему на пастбищах Енбекшиказахского района Алматинской области.

При подготовке структуры и содержания Рекомендаций учтены пожелания и предложения участников тренинга в формате «День поля», проведенного в рамках демонстрации и апробации приобретенного насосного оборудования на пастбищных массивах Байтерекского сельского округа Енбекшиказахского района.

Методическое пособие подготовлено коллективом авторов Кулагиным В.В., Исмагуловой А.Ж., Казахский национальный исследовательский университет имени К.И. Сатпаева., Сагиндыковым А.С., Президентом АгроСоюза Казахстана, кандидатом экономических наук, профессором.

Данная публикация подготовлена при финансовой поддержке Европейского Союза.
Ее содержание является предметом исключительной ответственности авторов и не обязательно отражает точку зрения Европейского Союза.



СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Водные ресурсы и перспективы их использования в аграрном секторе экономики в Енбекшиказахском районе, Алматинской области	5
2. Рекомендации по использованию нестандартных источников орошения путем создания локальных оборотных систем	6
3. Рекомендации по использованию маневренной насосной установки на нестандартных источниках оазисного орошения в качестве приоритетного инструмента минимизации рисков дефицита водных ресурсов	7
4. Прогнозируемые возможные рисковые ситуации и предлагаемые способы их минимизации в условиях всевозрастающего дефицита водных ресурсов	9
5. Рекомендации по использованию технологий искусственного восполнения подземных вод для создания обводнительных сооружений на пастбищах	11

Введение

Комплексное изучение пастбищных территорий с целью развития кормовой базы животноводства и обеспечения водопоя скота является одним из способов использования природных ресурсов. В качестве природного ресурса особую роль играют земельные ресурсы. Казахстан является аграрно-индустриальной страной. Земля всегда кормила и давала человеку средства для существования. Количество и качество земли является одним из индикаторов устойчивого развития страны. Основными направлениями использования земли были земледелие и животноводство.

В настоящее время руководство страны ставит перед наукой и практикой решение главной задачи – возродить и поднять на самый высокий мировой уровень животноводство на основе эффективного использования естественных пастбищных угодий и производства животноводческой продукции, отвечающей самым высоким мировым стандартам.

Республика Казахстан, обладая огромной территорией, богата пастбищными массивами, которые расположены в различных природно-географических зонах страны, простираясь от берегов Каспия на западе до предгорий Алтая на востоке. Общая площадь пастбищных угодий Казахстана превышает 189 млн. га, что составляет почти 70% от общей площади земель сельскохозяйственного назначения страны.

Наряду с этим, рост численности населения, недостаток и нерациональное использование пахотных и пастбищных земель, отход от традиционных знаний и утрата векового опыта скотоводства приводят к деградации земельных угодий, снижению ее плодородия и, как следствие, к снижению качества и количества растениеводческой и животноводческой продукции. Учитывая отмеченные недостатки и трудности, была поставлена задача возрождения многовековых традиций ведения отгонного животноводства с применением современных технологий кормопроизводства и выпаса скота на естественных пастбищах. Для начала было решено начать исследования на территориях Енбекшиказахского района Алматинской области Казахстана, где имеются все необходимые условия и предпосылки для успешной реализации проекта.

Изучение подземных вод пастбищных массивов, оценка их кормовых запасов, использование доброкачественных неглубоко залегающих естественных ежегодно возобновляемых ресурсов подземных вод и разработка мер по улучшению экологического состояния пастбищ – главная задача, которую необходимо решать в первую очередь.

В современную индустриально-инновационную эпоху возвращение к мировому опыту человечества в области сельского хозяйства наряду с использованием новейших технологий кормопроизводства, развития промышленных методов мелиорации земель и повышения ее плодородия является залогом успеха в решении научных и прикладных проблем в обеспечении населения страны продукцией сельского хозяйства.

Казахстан занимает шестое место в мире по размеру своих травопольных ресурсов (189 млн.га). В большей своей части это сухие степи, где количество атмосферных осадков составляет 100-300 мм/год. В этих условиях вода и корма являются основным фактором, ограничивающим использование отдаленных пастбищ из-за слабой их обводненности и низкой урожайности естественных кормов.

Основным направлением крестьянских и фермерских хозяйств в Енбекшиказахском районе является растениеводство и животноводство. Основная часть посевов приходится на зерновые и зернобобовые культуры – 37,3 тыс. га и масличные – 11,4 тыс. га. Картофель разместился на 6,2 тыс. га, овощи заняли 9,7 тыс. га, а кормовые занимают 21,3 тыс. га.

1. Водные ресурсы и перспективы их использования в аграрном секторе экономики в Енбекшиказахском районе, Алматинской области

Водные ресурсы пастбищных территорий играют ключевую роль в их безопасном и экологически оптимальном использовании.

Разработанные Рекомендации по аккумуляции паводковых, дождевых и талых, дренажных и грунтовых вод в искусственно созданные обводнительные сооружения и последующему эффективному использованию местных водных источников в целях устойчивого развития пастбищного скотоводства обеспечивают гарантированное снижение рисков острого дефицита воды в засушливые периоды на сельскохозяйственных землях.

Пастбищные массивы предгорных территорий Иле Алатау, хр. Кетменя и Жонгарских гор занимают плоские равнинные участки с отдельными неровностями рельефа с уклоном в сторону долины р. Иле. Местами они перемежаются с полями, на которых возделываются различные сельскохозяйственные культуры, базирующиеся на поливе поверхностными водами. Здесь широко развиты как грунтовые, так и артезианские воды.

Предгорные районы. В рассматриваемую территорию входят предгорные равнины северных склонов Иле Алатау, южного и северо-восточного склонов Жонгарского (Жетысуского) хребта и небольшие площади северо-восточной части Шу-Илейских гор (основная часть относится к Жамбылской области). Структурно данный гидрогеологический район представляет собой т.н. Копа-Илейскую межгорную впадину – типичный многоярусный бассейн подземных вод, заключенный между северными склонами Тянь-Шаня и Жонгарского Алатау. Площадь этого бассейна 27 тыс. км².

Грунтовые воды образуют потоки подземных вод, направленные от гор в сторону долин рек Иле и Копа. Приурочены они в основном к аллювиально-пролювиальным валунно-галечникам предгорных шлейфов и песчано-галечниковым образованиям предгорных равнин, к галечниковым аллювиальным отложениям речных долин. Мощность водоносных горизонтов различна.

Вблизи конусов выноса она максимальная, но у подножий гор колеблется от 20-25 до 500 м (Иле Алатау). На участках ниже по потоку, в зоне выклинивания подземных вод конусов выноса мощность грунтовых горизонтов становится небольшой – 2-5 м. Зато глубины залегания подземных вод здесь наименьшие: от нескольких метров до 8-12 м., а вблизи гор на предгорных шлейфах она наибольшая – 100-200 м. Как правило, на расстоянии 16-20 км от гор, благодаря снижению абсолютных отметок поверхности земли, уровни грунтовых вод оказываются от нее в непосредственной близости, образуя т.н. сазы, сильно увлажненные участки земли, выделяющиеся интенсивной травянистой растительностью. В периоды увеличения атмосферных осадков в этих зонах часто формируются малые водотоки типа «карасу».

Водообильность грунтовых водоносных горизонтов колеблется в широких пределах: максимальная – в приречных участках и на периферии конусов выноса (до 432-2592 м³/сут) и минимальная – на междуречных и возвышенных участках, сложенных сверху мелкоземами и суглинистыми грунтами.

Большое значение для обводнения пастбищ имеют грунтовые воды конусов выноса, речных долин и зон выклинивания. Эксплуатация подземных вод здесь может осуществляться шахтными колодцами в местах близкого залегания их уровня. Это периферийные участки конусов выноса, где глубины до воды не превышает 10 м, а если глубже – неглубокими скважинами (30-60 м). Весьма эффективен метод каптажа нисходящих источников и многочисленных родников, особенно в долинах многочисленных рек, пересекающих предгорную наклонную равнину, а также родников, вытекающих по периферии конусов выноса.

2. Рекомендации по использованию нестандартных источников орошения путем создания локальных оборотных систем

Комплексные подходы к управлению водными ресурсами, объединяющие подземные и поверхностные воды, могут значительно снизить уязвимость человека к экстремальным климатическим явлениям и изменениям, способствовать усилению водной и продовольственной безопасности. По экспертным оценкам, совместное использование подземных и поверхностных вод, при котором поверхностные воды используются для орошения и водоснабжения во время влажных периодов, а подземные воды – в период засухи, имеет первостепенное значение.

Существующие неопределенности в прогнозах водных ресурсов и более длительное (вековое) накопление пресных вод в водоносных резервуарах, играет важную роль при постановке и реализации целей устойчивого развития.

Использование водоносных горизонтов в качестве естественных водохранилищ позволяет избежать многих проблем, связанных с потерями на испарение и воздействием на экосистемы, которые обуславливают крупные и искусственно созданные поверхностные водохранилища.

Природно-климатические условия, рельеф и наличие водных источников временного и паводкового стоков в нижней части конусов выноса и полого наклонных эрозионно-денудационных предгорных равнин пахотных земель Енбекшиказахского района позволяют создавать каскад прудов – накопителей сезонного регулирования и открывают широкие перспективы их использования как основного источника оазисного орошения и обводнения пастбищ.

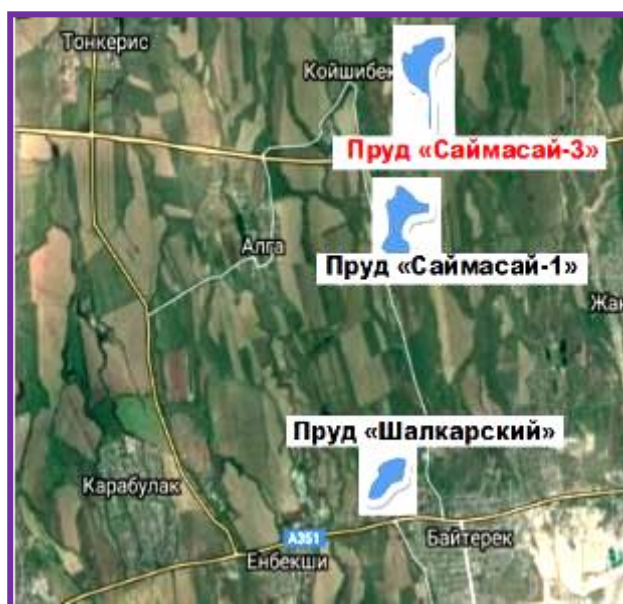


Рис.1 Расположение: Алматинская область, Енбекшиказахский район, Сельский округ «Байтерек»

В сельском округе «Байтерек» в течение ряда последних лет проводятся масштабные работы с целью разработки и последующего внедрения эффективного использования местного стока и подземных вод, когда в зависимости от почвенных, гидрологических условий и рельефа местности создаются пруды-накопители сезонного регулирования.



Фото 1. Пруд-накопитель Саймасай -3

3. Рекомендации по использованию маневренной насосной установки на нестандартных источниках оазисного орошения в качестве приоритетного инструмента минимизации рисков дефицита водных ресурсов

Для орошаемых земель Енбекшиказахского района Алматинской области Казахстана, расположенных в аридной зоне, наличие достаточных запасов водных ресурсов приемлемого качества является решающим фактором для устойчивого развития, комфортных условий проживания, удовлетворения всесторонних потребностей населения в воде, обеспечения продовольственной безопасности и сохранения окружающей среды.

Однако в последнее десятилетие здесь, как и во всех регионах Республики и в целом в мировом масштабе, всё более отчетливо проявляются признаки возрастающего дефицита водных ресурсов, связанного с глобальным потеплением. Эти симптомы дополнительно усугубляются вследствие высоких темпов роста численности населения района, а, следовательно, и водопотребления, а также чрезмерных потерь воды во всех звеньях национальной водохозяйственной инфраструктуры. Поскольку наметившиеся тренды сокращения запасов водных ресурсов имеют долгосрочный характер, становится очевидной необходимость планирования и реализации адекватных превентивных мер на всех уровнях, в том числе и в Енбекшиказахском районе. Принимая во внимание, что около 75% объемов внутреннего водопотребления здесь используется на нужды орошаемого земледелия, не вызывает сомнений вывод о том, что большинство потенциальных резервов сэкономленных водных ресурсов можно создать за счет сокращения потерь воды в ирригационных системах и непосредственно на орошаемых массивах.

Создание малозатратных оборотных систем на уровне крестьянско-фермерского хозяйства за счет сокращения потерь воды в ирригационных системах и непосредственно на орошаемых массивах для развития водосберегающих технологий с целью гарантированного повышения устойчивости возделывания в вегетационный период и получения нормативной урожайности кормовых культур в условиях острого дефицита или полного отсутствия воды.

В качестве гарантированного инструмента для принятия безотлагательных мер по предотвращению дальнейшей деградации земель, в том числе за счет коренного и поверхностного улучшения пастбищ путем посева однолетних и многолетних культур и содействующих максимально возможному снижению серьезных рисков для водной, кормовой и экологической безопасности, рекомендуется использовать весьма эффективный для данного региона метод каптажа нисходящих источников и многочисленных родников, особенно в долинах многочисленных рек, пересекающих

предгорную наклонную равнину, а также родников, вытекающих по периферии конусов выноса.

Аккумуляцию нестандартных водных источников паводкового стока, временных местных водотоков, дренажных грунтовых вод и последующий их забор рекомендуется осуществлять с помощью одной из модификаций уникального насоса полной комплектации с отбором мощности от трактора, который является одним из самых надежных и востребованных в сельском хозяйстве в Краснодарском и Ставропольском крае, Ростовской, Волгоградской областях, в Адыгее, Крыму, Кабардино-Балкарии и многих других регионах.

Опыт освоения начальных знаний и практического применения на своем поле водосберегающих приемов, технических средств и технологий полива сельскохозяйственных культур для улучшения продуктивности использования воды и земли послужил основой для подготовки настоящих Рекомендаций с рекомендациями по повышению эффективности использования водных и земельных ресурсов, что будет способствовать улучшению социального уровня сельского населения.

Особенно актуальны и востребованы мобильность и маневренность уникального насоса с отбором мощности от трактора в сложных условиях перемещения и мест размещения в холмистой местности с многочисленным количеством оврагов, балок и других экстремальных ситуациях при засухе и срочной необходимости полива кормовых культур, люцерны и других многолетних трав, столь важной биологической добавки к кормам – сои, которой в районе придают особенное значение и наращивают посевные площади.

Преимущества и характеристика предлагаемого к приобретению насоса с отбором мощности от карданной передачи тракторов отечественных и зарубежных модификаций, в том числе наиболее распространенных в фермерских хозяйствах и предпринимателей Енбекшиказахского района:

Производитель: Rovatti (Италия)

Высота подачи (max), м.вод.ст.6: 32

Диаметр выходного патрубка: 5"

Диаметр входного патрубка: 6"

Диаметр шлицов, мм: 34,87

Количество шлицов: 6

Материал: чугун

Материал проточной части: чугун

Материал рабочего колеса: AISI 304

Мощность на валу, л.с.:31,9

Производительность(max), м.куб/час: 280

Частота вращения ВОМ, об/мин.: 350

Насос с приводом от вала отбора мощности (ВОМ) трактора МТЗ-Р 150 с частотой вращения вала 350 об/мин и мощностью на валу 31,9 л.с. является одним из самых надежных и востребованных в сельском хозяйстве.

Этот насос может использоваться для перекачки разнообразных жидкостей, начиная от чистой или слегка загрязненной воды и заканчивая карбамидами-аммиачными смесями. Такой

насос можно использовать для наполнения емкостей, полива, распыления жидких удобрений и средств защиты растений. -



Фото 2. Центробежный насос MBN20 E с приводом от ВОМ трактора МТЗ-Р 150

Преимущества:

высокая производительность, мобильность, малый вес и габариты;
высокая надежность за счет простоты использования;
конструкция насоса тщательно проработана для сочетания высокой
производительности и долговечности;
служат они очень долго, в среднем 5-7 лет.

Может агрегатироваться на тракторы отечественного и импортного производства, такие как МТЗ, ЮМЗ, ХТЗ, Deutz-Fahr, John Deere, Case IH, Massey Ferguson, New Holland (США), Fendt, Claas (Германия) и др.

4. Прогнозируемые возможные рисковые ситуации и предлагаемые способы их минимизации в условиях всевозрастающего дефицита водных ресурсов

Для повышения экономической и экологической устойчивости малых сельских предпринимателей «Ассоциации ОДАК» при финансовой поддержке Европейского Союза в рамках проекта «ЖАЙЫЛЫМ» на восстановление пастбищной инфраструктуры (водные ресурсы, включая закупку оборудования) в течение засушливого периода в июле-августе 2023 года на орошаемых участках пастбищ с посевами кормовых культур в Енбекшиказахском районе апробирован и использован приобретенный центробежный насос MBN20 E с приводом от вала отбора мощности трактора полной комплектации.

Насос является одним из самых надежных и востребованных в сельском хозяйстве.

В аридной зоне основные осадки выпадают в зимне-весенний период, когда нет еще вегетации растений. Поэтому очень важно организовать их накопление.

Для этого предварительно были определены геологические структуры для magazинирования весенних ливневых вод с последующим их использованием в засушливое время.

Опытно-производственные испытания работы насоса были выполнены 25 июня 2023 года в сельском округе Байтерек с водозабором из северо-восточной части пруда-накопителя «Шелкарский» и подачи непосредственно в участковый ороситель с целью создания в нем командного горизонта в маловодных условиях на участке возделывания люцерны площадью 4,5 га.

На пруде-накопителе «Саймасай 1» с 16 по 18 июля 2023 года был использован так называемый «мертвый» объем воды путем забора и подачи ее в высохшее русло оросительного канала для полива посевов люцерны в фермерские хозяйства сельского округа Байтерек, с. Алга на площади 36 га.

В сельском округе Байтерек, с.Койшибек 29-31 июля 2023 года выполнен забор воды из разрушенного подпорного сооружения и перекачка ее в овраг-сай для создания резервного запаса воды и в последующем использования на полив однолетних трав на приусадебном пастбищном массиве площадью 18 га.

В самый засушливый период в начале августа за счет забора воды и подачи ее на пастбищный массив крестьянского хозяйства «Арман» в Енбекшиказахском районе, на северной окраине с. Алга произведен полив кормовых культур на площади 20 га. Это стало возможным в результате создания локального подпора дренажно-грунтовых вод и искусственно созданного водоема в начале вегетации.

На участке магистрального канала с полностью разрушенным подпорным двухочковым сооружением с. Байтерек насосом 16-18 августа 2023 года произведен забор воды непосредственно из канала и подача ее на участок с посевами многолетних трав.

Таким образом, создание малозатратных оборотных систем на уровне крестьянско-фермерского хозяйства за счет аккумуляции нестандартных водных источников паводкового стока, временных местных водотоков, дренажных грунтовых вод и последующий их забор с помощью насоса полной комплектации с отбором мощности от трактора становится первым шагом реального осознания масштаба надвигающейся катастрофы, что объясняет то пристальное внимание, которое уделяется ее предотвращению в Енбекшиказахском районе с целью гарантированного повышения устойчивости возделывания и сохранения посевов кормовых культур в условиях острого дефицита или полного отсутствия воды.



Фото 3. – Енбекшиказахский район, сельский округ Байтерек, село Алга: вариант забора воды и подачи ее на орошение кормовых культур пастбищного массива крестьянского хозяйства «Арман».

Заключение:

Продемонстрированные мобильные, маневренные, не требующие строительных и планировочных работ, насосные установки имеют значительные возможности и преимущества для экстренных моментов покрытия дефицита в поливной воде и могут быть вполне адекватным инструментом для аккумуляции нестандартных водных источников паводкового стока, временных местных водотоков, дренажных грунтовых вод и последующего их забора на полив кормовых культур, что будет несомненно способствовать гарантированному доводобеспечению на уровне поля любого фермерского хозяйства и предпринимателя и созданию минимизации рисков в водной и экологической безопасности пастбищных массивов региона некоммерческого объединения фермеров и предпринимателей Енбекшиказахского района.



Фото 4. – Енбекшиказахский район, сельский округ Байтерек, село Байтерек, работа насоса с отбором мощности от трактора МТЗ-40 с водозабором.

5. Рекомендации по использованию технологий искусственного восполнения подземных вод для создания обводнительных сооружений на пастбищах

Водоснабжение сельскохозяйственных населенных пунктов и особенно обводнение пастбищ в Казахстане осуществляется в настоящее время, в основном, за счет использования подземных вод буровыми на воду скважинами и колодцами, расположенными, как правило, вблизи естественных водотоков, причем количество колодцев значительно уступает количеству скважин. Буровые на воду скважины обычно

эффективны при наличии участков повышенной трещиноватости подстилающих скальных палеозойских пород. В других случаях буровые скважины, как правило, неэффективны и требуются иные способы обводнения пастбищ.

Разработанные самонапорные водопойные пункты, созданные на базе искусственных грунтовых водохранилищ лишены практически всех недостатков, присущих сегодня традиционным водопойным пунктам. Они водообеспечены круглый год водой необходимого качества, не требуют материальных затрат в эксплуатации, имеют необходимый напор и объем для водопоя до 1000 голов и более отары овец, крупного рогатого скота или лошадей и верблюдов, не портят пастбищные угодья. При этом с позиции георисков все сооружения скрыты под землей, просты в обслуживании и доступны обычному чабану.



Фото 5. – Енбекшиказахский район, сельский округ Байтерек, село Койшибек: забор воды из разрушенного подпорного сооружения и перекачка ее в овраг для создания резервного запаса воды.

Разработанная и представленная конструкция комплекса подземного водозаборного сооружения не исчерпывает, конечно, всего многообразия возможных вариантов, однако она решает основные и принципиальные моменты наипростейшим и низкочувствительным образом, в короткие сроки (1-3,5 месяца), по сути из подручных материалов, механизмов и оборудования, построить и ввести в эксплуатацию самонапорный водопойный пункт, способный обводнить 3 тысячи гектаров пастбищ, причем с достаточным запасом воды. Практически было выполнено строительство одного из таких водохранилищ на землях бывшего хозяйства «Восход», включающее грунтовую плотину с искусственно созданной приплотинной емкостью, запорные сооружения, напорный водовод, накопительный бассейн, водосбросное сооружение, водопойный пункт. Основные конструктивные размеры построенного подземного водохранилища: - длина подпорной стенки «поверху» 33м.; - максимальная глубина выемки 5,0 м; - максимальный напор воды в приплотинной зоне водохранилища 3.5м; - рабочий напор 1.7м.; - общая полезная искусственная емкость водохранилища 500м³; - с помощью напорного водовода длиной 110 м. и диаметром 120 мм., вода из подземного водохранилища самотеком подается в накопительную емкость при типовом водопойном пункте, где уровень воды устанавливается на высоте 1,7 м., выше поверхности земли.

Уровень воды в накопительной емкости постоянно поддерживается за счет напора воды в водохранилище. Построенное подземное водохранилище в комплексе с самонапорным водопойным пунктом исследовалось как опытно-производственный участок в условиях производственной эксплуатации. Здесь в течение всего выпасного периода обеспечивался водопой отары в 200 голов крупного рогатого скота. Установлено, что суточные расходы воды при двухразовом поении составил 4-6 м³/сут при понижении уровней в приплотинной зоне до 0.5м. Максимально зафиксированный расход при полной сработке уровней в водохранилище в 3,5 м составил около 25,4 м³/сут. Это соответствует фактически зарегистрированному и практически подтвержденному модулю естественного подземного стока со всей площади соответствующего бассейна подземного стока 10км²-0.03 л/с. Фактически обслуженная одним самонапорным водопойным пунктом площадь пастбищ составила около 3000 га. На базе построенной сети наблюдательных скважин были организованы режимные пьезометры наблюдения, охватившие период послестроительного

восстановления уровней и период эксплуатации. Показано, что в естественных, не нарушенных строительством условиях режим грунтовых вод определялся в основном природноклиматическими факторами-таянием зимних запасов влаги, ходом изменения температуры, испарения с дневной поверхности и зеркала грунтовых вод, солнечной радиации, скоростью и направлением ветров, ходом выпадения осадков, экспозицией склонов. Наоборот, в процессе строительства и вскрытия водоносного горизонта имели место резкие скачки в положении уровней и их почти повсеместное снижение. По завершении строительства уровни грунтовых вод достаточно быстро восстановились под влиянием природных факторов, и при опытно-производственной эксплуатации существенных снижений уровней уже не наблюдалось. Это свидетельствует о достаточно заметной величине инфильтрационного питания на поверхности грунтового потока, которая в расчетах рассматриваемого года эксплуатации составила около 370 мм. водяного столба. Территория Республики Казахстан изобилует горными, предгорными и мелкосопочными пастбищными регионами, поэтому опыт, изложенный в настоящей Рекомендации может и, видимо, должен быть широко распространен как центральных, так и в западных, южных и восточных районах страны.

Заключение: широкое внедрение предлагаемой разработки приведет к устойчивому управлению георисками, вызванными дефицитом подземного стока на исследуемой территории, и существенно повысит возможности пастбищного скотоводства в Енбекшиказахском районе, где для этого имеются весьма благоприятные предпосылки на базе внедренных в производство многочисленных самонапорных искусственных инженерных водопойных пунктов создать образцовые культурные пастбища.