

УДК 338.5:628.1

Бейбіт Инара Алибекқызы,**Едилов Саназар**

учащиеся 12 класса

Научный руководитель: Ережепова Сабина Болатовна

преподаватель экономики

Назарбаев Интеллектуальная школа

естественно-математического направления г. Актау

(г. Актау, Казахстан)

ВОДА ИЗ ТУМАНА ИЛИ ВОДА ИЗ МОРЯ: ПОРОГОВАЯ СТОИМОСТЬ, ПРИ КОТОРОЙ ТУМАНОУЛОВИТЕЛИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫ В МАНГИСТАУСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: В работе определяется пороговая стоимость кубометра воды из тумана, ниже которой она становится экономически конкурентоспособной по сравнению с водой, которую уже покупают жители Мангистауской области. Порог равен тарифу в тенге, деленному на официальный курс (441,91 тенге за доллар на 2 октября 2026 года). Для четырех ступеней тарифа на питьевую воду для населения Актау (тариф января-марта 2026 года: тариф 2025 года с НДС 16 %, 422,99-675,26 тенге за м³) он составляет 0,96-1,53 доллара за м³ (по графику 2026 года 0,99-1,59). Ниже всех ступеней оказалась только нижняя граница модельного расчета для иранского Чабахара (0,25 доллара, 110,5 тенге): это стоимость установки в расчете на м² сетки без оплачиваемого труда, обслуживания, распределения и подготовки воды при условном сборе 20 м³ с м² за 10 лет, который в Чабахаре не достигается. Оценки по реальным проектам в Эритрее и Чили и обзорная оценка (1,4-16,6 доллара) выше первых трех ступеней. В селах Акшукыр и Сайын в 2022 году вода из тумана была бы дороже субсидированной ставки 70 тенге за м³; дешевле полного тарифа 662 тенге были только самые низкие оценки, а вызов водовоза за 5 000 тенге обходился дороже воды из тумана, если водовоз привозил меньше 6,0-8,1 м³ (для оценок 1,4-1,9 доллара). Опрос 24 жителей описывает только восприятие проблемы. Измерений тумана для побережья Мангистау найти не удалось, поэтому вывод относится к стоимости, а не к производительности.

Ключевые слова: сбор тумана; туманоуловители; пороговая стоимость; тарифы на воду; экономическая конкурентоспособность; Мангистауская область.

Введение

Мангистауская область расположена в засушливой части Казахстана. По данным за 1971-2020 годы, месячные максимумы дневной температуры воздуха на юге Западного и Южного Казахстана достигают 40-44 °С, годовая сумма осадков в пустынных и полупустынных районах юга и запада страны составляет 111-294 мм, а в Кызылординской, Туркестанской областях и на крайнем юге Мангистауской области самый длинный период с осадками менее 1 мм в сутки составляет 74-93 дня [1]. Часть питьевой воды Актау дают опреснительные заводы: завод «Актау» в селе Акшукыр производит 5 000 кубометров в сутки для верхних микрорайонов города, мощность завода «Каспий» по проекту увеличивают до 40 тысяч кубометров, а к нему строят водопровод от месторождения Куйылыс, который должен помочь решить вопрос

нехватки питьевой воды в городе [2]. Тариф на питьевую воду для жителей Актау складывается из тарифа ТОО «МАЭК» и тарифа ГКП «Каспий жылу, су арнасы» [3]. В селах вокруг Актау воды тоже не хватало: в 2022 году в сельский округ Атамекен с опреснительного завода «Каспий» подавалось 2 300-2 400 кубометров в сутки, и этого было недостаточно [4]; жители сел Акшукур и Сайын жаловались, что воды нет и приходится заказывать водовозы [5].

Одно из решений для засушливых прибрежных районов это сбор тумана: на натянутой сетке, обычно полипропиленовой сетке Raschel, оседают капли тумана и стекают в емкость. Туманоуловителю не нужна внешняя энергия [6], его обслуживание простое [7], но количество собранной воды зависит от того, насколько плотный туман и как часто он бывает [6, 8].

В школьной работе авторов (2025-2026) потенциал туманоуловителей для Мангистау оценивался по опросу жителей и интервью с экспертом, но без единой цены. Между тем для любого источника воды важен вопрос, может ли он конкурировать по стоимости кубометра с тем, что люди уже платят. В литературе стоимость воды из тумана оценивается от 0,25 до 16,6 доллара за кубометр [7, 8], и неизвестно, с какой стороны от этих цифр находится Мангистау.

Цель работы: определить пороговую стоимость кубометра воды из туманоуловителя, ниже которой такая вода становится экономически конкурентоспособной по сравнению с водой, доступной жителям Мангистауской области, и сопоставить с этим порогом опубликованные оценки стоимости воды из тумана. Работа не является инвестиционным анализом: первоначальные вложения, денежные потоки, NPV, IRR и срок окупаемости не рассчитываются, сравнивается только стоимость одного кубометра.

Исследовательские вопросы:

1. Какова пороговая стоимость кубометра воды из тумана для каждой ступени тарифа на питьевую воду для населения Актау?
2. Как опубликованные оценки стоимости воды из тумана соотносятся с этими порогами?
3. Для каких населенных пунктов и групп жителей Мангистау вода из тумана может быть экономически конкурентоспособной?

Материалы и методы

Стоимость воды из тумана. Данных о стоимости воды из тумана в самом Мангистау авторы не нашли, поэтому международные оценки используются как сравнительные ориентиры (сценарии) возможного диапазона стоимости. Фактической себестоимостью воды в Мангистау их считать нельзя: стоимость труда, материалов, обслуживания и конструкций, климат и производительность сеток в разных странах различаются. Используются три источника, проверенные по оригинальному тексту:

1. Ghiasi и соавторы [8] получили оценку 0,25 доллара за м³ для станции Чабахар на юге Ирана, разделив стоимость установки в расчете на квадратный метр сетки Raschel (5-50 долларов) на объем воды, который этот квадратный метр собирает за 10 лет службы (20 м³); отсюда диапазон 0,25-2,5 доллара, а для сетки 3D, сама ткань которой стоит 830 долларов за квадратный метр, 7-10 долларов [8, табл. 7]. По словам авторов, цифры этой таблицы взяты из работы Qadir и соавторов [7, 8]. Там 25-50 долларов на квадратный метр это стоимость всей системы с сеткой Raschel, которая зависит также от труб, емкостей и другого оборудования, а 5 долларов соответствуют коллектору площадью 40

м² за 200 долларов в Марокко [7]. Оплачиваемый труд, обслуживание, распределение и подготовка воды к питью в расчет не входят, а 20 м³ это условный общий ориентир, а не сбор, измеренный в Чабахаре. Для самого Чабахара в той же работе указан нулевой сбор в обычных условиях и расчетный сбор 1 547 литров с квадратного метра в год только при охлаждении воздуха или конденсации [8, табл. 4]; с этим сбором (15,47 м³ за 10 лет) та же стоимость установки дает 0,32-3,23 доллара за м³ без стоимости охлаждения.

2. Qadir и соавторы [7] свели в таблицу стоимость воды из больших туманоуловителей: от 1,4 до 16,6 доллара за м³ в зависимости от оплаты труда, распределения и хранения воды. Значения 1,4-1,6 и 16,6 доллара относятся к проекту в эритрейских селах Арборобуэ и Нефасит, работавшему с 2007 года; по выводу авторов его оценки, без субсидии на начальные затраты проект экономически нежизнеспособен [9]. Значение 5,7 доллара получено в модели гипотетического крупного проекта на севере Чили [10], значение 1,9 доллара (коллектор типа Eiffel) приводится по обзорной работе [7]. Значение 2,5-3,0 доллара это цена продажи воды из тумана жителям под Лимой (Перу), ниже цены воды из водовозов [6], а не расчет затрат, поэтому в сравнение стоимости оно не включено. Цифры, которые Ghiasi и соавторы со ссылкой на эту работу называют стоимостью воды в Чили и Эритрее (1,06-3,03 и 0,71-3,3 доллара) [8], в первоисточнике относятся к ценам воды из других источников (1,96-3,06 и 1,7-3,3 доллара) [7]; использованы значения первоисточника.

3. Ismail и Go со ссылкой на Holmes и соавторов (2015) приводят оценку Ceresceda и соавторов: 1,87 доллара за м³ из тумана против 7,25 доллара за воду, которую в деревню доставляют водовозом [11]. Сама работа Ceresceda и соавторов 1992 года описывает систему туманоуловителей над чилийской деревней Чунгунго, которая за первые 32 месяца работы собирала 7 200 литров в сутки, в среднем 22 литра в сутки на каждого из 330 жителей деревни, при стоимости, оцененной в четверть стоимости существовавшего тогда водоснабжения [12]. Поэтому эта оценка отнесена к реальным проектам как расчетная оценка для действующей системы.

Каждой оценке присвоен тип: модельный расчет (стоимость получена расчетом или моделью), реальный проект (оценка затрат действующей системы), обзорная оценка (обобщенное значение из обзора) или цена продажи.

Тарифы в Мангистау. Используются тарифы на питьевую воду для населения Актау до конечного потребителя (тариф ТОО «МАЭК», тариф ГКП «Каспий жылу, су арнасы» и НДС), утвержденные на 2025-2029 годы и опубликованные изданием Lada.kz вместе с таблицами приказа [3]. Ступени тарифа считаются по объему потребления на человека в месяц [13]. С 1 апреля по 31 декабря 2025 года тариф без НДС составлял 364,65 тенге за м³ до 3 м³, 408,15 тенге от 3 до 5 м³, 473,39 тенге от 5 до 10 м³ и 582,12 тенге свыше 10 м³, с НДС 12 % 408,41; 457,12; 530,19 и 651,97 тенге [3]. В разъяснении МАЭК первой ступенью названы 377,41 тенге [13], но в таблице приказа это средний тариф самого МАЭК без тарифа ГКП и НДС [3], поэтому использованы значения таблицы. С 1 октября 2025 года тарифы для населения оставлены на прежнем уровне [14], до конца марта 2026 года действовал мораторий на повышение тарифов МАЭК, а с 1 января 2026 года ставка НДС выросла с 12 до 16 % [15]. Поэтому в основном расчете тариф 2025 года без НДС умножен на 1,16: для первой ступени $364,65 \times 1,16 = 422,99$ тенге за м³, для остальных 473,45; 549,13 и 675,26 тенге. Данные БНС этот выбор не проверяют: средняя цена холодной воды в Актау выросла с 372,38 тенге в январе [16] до 385,68 тенге в сентябре 2026 года [17], в 1,036 раза; по сообщению МАЭК, НДС 16 % вошел уже в

квитанции, которые жители получили в феврале 2026 года [15], поэтому рост скорее соответствует графику 2026 года с апреля (рост без НДС 3,1-3,9 %). Основной расчет описывает тариф января-марта 2026 года, график 2026 года проверен отдельно. Для сел Акшукыр и Сайын использованы сведения Informburo.kz со ссылкой на жителей и департамент Комитета по регулированию естественных монополий [5], для жилого массива «Шагала» села Атамекен сведения Liter.kz [4].

Перевод в тенге и пороговая стоимость. Долларовые оценки переведены в тенге по официальному курсу Национального банка на 2 октября 2026 года, 441,91 тенге за доллар [18], без поправки на инфляцию между годами публикации. Пороговая стоимость кубометра воды из тумана, ниже которой она дешевле данной цены воды, рассчитана так:

Пороговая стоимость (долларов за м³) = Тариф (тенге за м³) / Официальный курс (тенге за 1 доллар США).

Например, для первой ступени тарифа Актау: $422,99 / 441,91 = 0,96$ доллара за м³. Остальные значения рассчитаны так же. Оценка считается конкурентоспособной по отношению к данной цене, если она ниже пороговой стоимости.

Привозная вода. Для сел Акшукыр и Сайын известна цена вызова водовоза (5 000 тенге), но не объем поставки [5]. Поэтому для каждой оценки стоимости С (тенге за м³) рассчитан объем $V = 5\,000 / C$: если водовоз привозит меньше V кубометров, вызов обходится дороже воды из тумана.

Проверка устойчивости. Опубликованной таблицы тарифов, действующих в 2026 году с НДС 16 %, найти не удалось, поэтому расчет повторен для трех вариантов: опубликованный тариф 2025 года с НДС 12 % [3]; тариф по графику приказа на 2026 год без НДС (375,86-604,52 тенге за м³) плюс НДС 16 % [3, 15], если с апреля 2026 года применяется этот график; цена холодной воды в Актау по данным Бюро национальной статистики за сентябрь 2026 года, 385,68 тенге за м³ [17]. Последняя величина это средняя цена из статистики цен, а не тариф ступени, и она ниже первой ступени.

Опрос и интервью. Онлайн-опрос жителей Мангистауской области (Google Forms, 8 вопросов, 24 ответа) и полуструктурированное интервью с местным экспертом в области биологии и экологии авторы провели в 2025-2026 учебном году для школьной версии работы; вопросы анкеты приведены в приложении. Доли ответов на вопросы 3, 4 и 6 взяты из сводных диаграмм Google Forms, доля доверяющих новым технологиям и возрастной состав выборки из текста школьной работы; результаты вопросов 1, 2, 5 и 8 там не приводились. Опрос и интервью использованы только для описания восприятия проблемы, а экономическая конкурентоспособность обосновывается только расчетами стоимости и пороговыми значениями. Все расчеты выполнены воспроизводимым скриптом, исходные страницы источников сохранены.

Результаты

Восприятие проблемы жителями. Из 24 опрошенных 8 человек (33,3 %) часто и 13 человек (54,2 %) достаточно часто сталкиваются с перебоями водоснабжения, вместе 21 человек (87,5 %); 3 человека (12,5 %) не сталкиваются никогда. 23 человека (95,8 %) ожидают, что нехватка воды станет серьезнее. Основными причинами дефицита респонденты считают нехватку водных ресурсов (8 человек, 33,3 %), засушливый климат (7 человек, 29,2 %) и чрезмерное потребление (6 человек, 25 %); три человека написали свои варианты. Новым технологиям водоснабжения доверяют 18 человек (75 %). Эксперт назвал основными проблемами «сухой климат, ограниченные природные запасы пресной

воды, зависимость от опреснения» и подчеркнул, что туманоуловители сами по себе едва ли покроют крупный спрос на воду.

Стоимость воды из тумана в тенге. Таблица 1 сводит опубликованные оценки по типам и пересчитывает их в тенге.

Таблица 1 - Оценки стоимости воды из тумана и цены других источников воды (курс 441,91 тенге за доллар, 02.10.2026; год: год публикации оценки, для городов Атакамы год цен, для оценки Ceresceda год исходной работы)

Источник / местоположение	Тип оценки	Год	Долларо в за м³	Тенге за м³
<i>Стоимость воды из тумана</i>				
Чабахар (Иран), сетка Raschel [8]	Модельный расчет: стоимость установки на м² сетки, условный сбор 20 м³ за 10 лет	2025	0,25-2,5	110,5-1 104,8
Чабахар (Иран), сетка 3D [8]	Модельный расчет: только стоимость сетки	2025	7-10	3 093,4-4 419,1
Крупный проект на севере Чили, без субсидий [7, 10]	Модельный расчет (гипотетический проект): распределение, хранение, оплачиваемый труд	2014	5,7	2 518,9
Эритрея (Арборобуэ, Нефасит), волонтерский труд [7, 9]	Реальный проект: производство и распределение	2017	1,4-1,6	618,7-707,1
Эритрея (Арборобуэ, Нефасит), без субсидий [7, 9]	Реальный проект: распределение, хранение, оплачиваемый труд	2017	16,6	7 335,7
Чунгунго (Чили) [12], оценка Ceresceda и соавт. по [11]	Реальный проект: расчетная оценка	1992	1,87	826,4
Коллектор Eiffel [7]	Обзорная оценка: производство и обслуживание	2014	1,9	839,6
<i>Цена продажи воды из тумана</i>				
Окрестности Лимы (Перу) [6, 7]	Цена, по которой община продавала воду (ниже цены воды из водовозов)	2012	2,5-3,0	1 104,8-1 325,7
<i>Другие источники воды (для сравнения)</i>				
Водопроводная вода, Иран [8]	Стоимость производства	2025	0,15	66,3
Опреснение, Иран [8]	Стоимость производства	2025	0,60	265,1
Шесть городов пустыни Атакама (Чили) [7]	Цена воды для жителей	2011	1,96-3,06	866,1-1 352,2
Эритрея [7]	Цена воды для жителей	2017	1,7-3,3	751,2-1 458,3

Источник / местоположение	Тип оценки	Год	Долларо в за м³	Тенге за м³
Чунгунго (Чили) [11]	Стоимость доставки воды водовозом	199 2	7,25	3 203,8

Самая высокая оценка стоимости (16,6 доллара, эритрейский проект без субсидий) в 66 раз выше самой низкой (0,25 доллара). Самые низкие значения дают модельный расчет для Чабахара и эритрейский проект с волонтерским трудом, самые высокие тот же проект без субсидий и модельный расчет с сеткой 3D (7-10 долларов).

Пороговая стоимость для Актау. Таблица 2 показывает тарифы и пороговую стоимость для каждой ступени в основном расчете и в двух проверочных вариантах.

Таблица 2 - Тарифы на питьевую воду для населения Актау и пороговая стоимость воды из тумана

Ступень (объем на человека в месяц)	Тариф 2025 г. без НДС, тенге за м³	Тариф с НДС 16 %, тенге за м³	Порог, долларов за м³	Порог: тариф 2025 г. с НДС 12 %	Порог: график 2026 г. с НДС 16 %
1: до 3 м³	364,65	422,99	0,96	0,92	0,99
2: от 3 до 5 м³	408,15	473,45	1,07	1,03	1,11
3: от 5 до 10 м³	473,39	549,13	1,24	1,20	1,29
4: свыше 10 м³	582,12	675,26	1,53	1,48	1,59

Сравнение с тарифами Актау. Ниже всех четырех ступеней оказалась только нижняя граница модельного расчета для Чабахара: 110,5 тенге за м³, в 3,8 раза дешевле первой ступени; верхняя граница того же расчета (1 104,8 тенге) в 1,6 раза выше верхней ступени. Со сбором самого Чабахара при охлаждении воздуха или конденсации тот же расчет дает 142,8-1 428,3 тенге без стоимости охлаждения. Ниже верхней ступени (675,26 тенге, порог 1,53 доллара) находится еще только нижняя граница эритрейского проекта с волонтерским трудом (618,7 тенге). Верхняя граница этого проекта (707,1 тенге), тот же проект без субсидий (7 335,7 тенге), оценка для Чунгунго (826,4 тенге), обзорная оценка (839,6 тенге) и остальные модельные расчеты выше всех ступеней тарифа (рисунок 1); выше всех ступеней и цена продажи воды под Лимой (1 104,8-1 325,7 тенге).

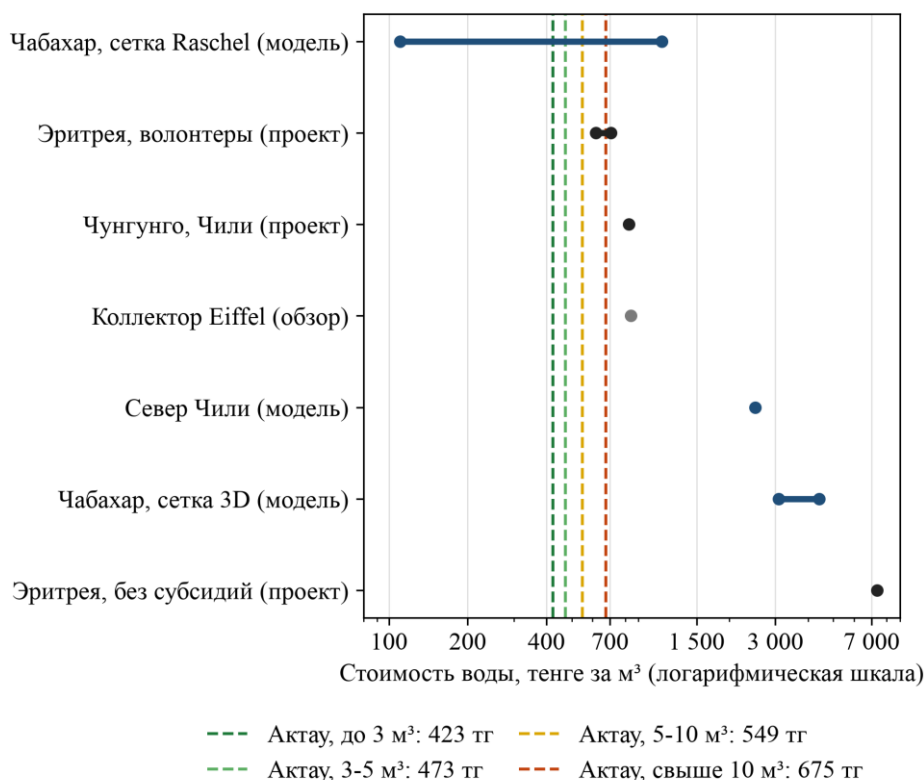


Рисунок 1 - Оценки стоимости воды из тумана (синим модельные расчеты, черным реальные проекты, серым обзорная оценка) и четыре ступени тарифа на питьевую воду для населения Актау с НДС 16 % (вертикальные линии), тенге за м³, логарифмическая шкала

Проверка устойчивости вывод не меняет: по опубликованному тарифу 2025 года с НДС 12 % порог составляет 0,92-1,48 доллара, по графику на 2026 год с НДС 16 % 0,99-1,59 доллара, а цена холодной воды в Актау за сентябрь 2026 года (385,68 тенге) дает 0,87 доллара. Во всех вариантах каждая оценка стоимости остается по ту же сторону от каждой ступени тарифа.

Сравнение с водоснабжением сел. В 2022 году в селах Акшукыр и Сайын, где жили более 16 тысяч человек, полный тариф на питьевую воду вырос с 418 до 662 тенге за м³, то есть на 58,4 %; до 3 м³ на человека жители оплачивали по субсидированной ставке 70 тенге и жаловались, что воды нет и приходится заказывать водовозы по 5 000 тенге [5]. В жилом массиве «Шагала» села Атамекен в 2022 году летом вода подавалась по субботам и воскресеньям с 10:00 до 13:00, а дома, до которых она не доходила, покупали воду по талону: 2 200 тенге за 4,2 м³, или 523,8 тенге за м³ [4].

Таблица 3 - Цены воды в селах Мангистау (2022) и пороговая стоимость воды из тумана

Цена воды	Тенге за м³	Пороговая стоимость, долларов за м³	Какие оценки стоимости воды из тумана ниже порога
Акшукыр и Сайын: субсидированная ставка, до 3 м³ на человека [5]	70	0,16	ни одна

Цена воды	Тенге за м ³	Пороговая стоимость, долларов за м ³	Какие оценки стоимости воды из тумана ниже порога
Акшукыр и Сайын: полный тариф, сверх нормы [5]	662	1,50	нижние границы: Чабахар (модель, 110,5 тенге) и эритрейский проект с волонтерским трудом (618,7 тенге)
«Шагала», Атамекен: покупная вода по талону [4]	523,8	1,19	только нижняя граница модели для Чабахара
Акшукыр и Сайын: вызов водовоза [5]	5 000 тенге за вызов, объем не указан	зависит от объема	см. текст

С субсидированной ставкой 70 тенге вода из тумана не конкурировала бы: даже самая низкая оценка (110,5 тенге) в 1,6 раза выше. Полный тариф 662 тенге был в 9,5 раза выше субсидированной ставки, и для потребления сверх нормы ниже порога 1,50 доллара оказывались нижние границы модели для Чабахара и эритрейского проекта с волонтерским трудом. Покупная вода в «Шагале» (523,8 тенге) была дешевле всех оценок по реальным проектам и обзорной оценки. Вызов водовоза за 5 000 тенге обходился дороже воды из тумана, если водовоз привозил меньше 8,1 м³ (оценка 1,4 доллара, эритрейский проект с волонтерским трудом), меньше 6,1 м³ (Чунгунго, 1,87 доллара), меньше 6,0 м³ (обзорная оценка 1,9 доллара) и меньше 0,7 м³ (эритрейский проект без субсидий); для модельной оценки крупного проекта на севере Чили этот объем 2,0 м³. Для сравнения, в Чунгунго доставка воды водовозом (3 203,8 тенге за м³) стоила в 3,9 раза дороже оценки стоимости воды из тумана (826,4 тенге) [11].

Обсуждение

Ответ на первый вопрос. Пороговая стоимость воды из тумана для населения Актау составляет 0,96 доллара за м³ для первой ступени тарифа и 1,53 доллара для верхней; в проверочных вариантах 0,87-1,59 доллара (0,92-1,59 по тарифным вариантам), и ни одно сравнение от этого не меняется.

Ответ на второй вопрос. Вывод Ghiasi и соавторов, что вода из тумана дешевле опреснения [8], в их модели верен только для дешевой установки: оценка из диапазона 0,25-2,5 доллара ниже стоимости иранского опреснения 0,60 доллара, если установка стоит меньше 12 долларов на м² сетки при условном сборе 20 м³ за 10 лет (при сборе самого Чабахара 15,47 м³ меньше 9,3 доллара, без стоимости охлаждения). На Мангистау этот вывод не переносится автоматически. Согласно Ghiasi и соавторам, минимальная расчетная стоимость воды из тумана в иранском регионе Чабахар составляет 0,25 доллара за м³. Низкая оценка обусловлена использованием недорогой сетки Raschel, длительным сроком эксплуатации и предполагаемым объемом собираемой воды. Однако этот показатель получен на основе экономического моделирования, а не подтвержденной эксплуатации полноценной системы питьевого водоснабжения. Дополнительные затраты на охлаждение воздуха, оплачиваемое обслуживание и подготовку воды для питья не представлены в отдельной калькуляции. Следовательно, прямое сопоставление этой

стоимости с тарифом для населения Мангистауской области позволяет оценить потенциальную экономическую привлекательность технологии, но не доказывает ее конкурентоспособность в местных условиях. Сами Ghiasi и соавторы, вслед за Qadir и соавторами, отмечают, что стоимость воды из тумана нельзя напрямую сравнивать с опреснением из-за разного масштаба технологий [7, 8].

Оценки по реальным проектам рисуют другую картину: даже самая низкая из них, 1,4 доллара для эритрейского проекта с волонтерским трудом, выше порога для трех ступеней тарифа Актау из четырех, оценка для Чунгунго (1,87 доллара) выше всех ступеней, а без субсидий эритрейский проект дает 16,6 доллара. Рядом с эритрейскими и чилийскими оценками в таблице 1 стоят цены воды 1,7-3,3 доллара в Эритрее, 1,96-3,06 доллара в городах пустыни Атакама и 7,25 доллара за доставку водовозом в Чунгунго, то есть в 1,8-7,6 раза выше порога 0,96 доллара для первых кубометров в Актау; в Иране, наоборот, водопровод (0,15 доллара) и опреснение (0,60 доллара) дешевле любого порога Актау. Значит, при стоимости, как в опубликованных проектах, вода из тумана для городской сети Актау, как правило, дороже тарифа; конкурентоспособной она могла бы стать только при условиях, близких к нижней границе модельного расчета, а для верхней ступени и к эритрейскому проекту с волонтерским трудом: частом и плотном тумане, дешевой установке и бесплатном или общественном обслуживании.

Ответ на третий вопрос. Экономическая ниша туманоуловителей в Мангистау, по-видимому, не многоэтажный Актау с водопроводом, а отдаленные поселки, где вода приходит с перебоями или ее покупают и привозят. До расчета для сел авторы предполагали именно это: сбор воды из тумана особенно актуален для отдаленных и быстро растущих поселков без доступа к центральному водоснабжению. Расчет подтверждает это лишь частично, потому что вывод зависит от того, с какой ценой сравнивать. По ценам 2022 года с субсидированной ставкой 70 тенге вода из тумана не конкурировала бы; с полным тарифом 662 тенге за потребление сверх нормы она могла бы конкурировать при самой низкой оценке по реальным проектам; с водовозом за 5 000 тенге она была бы дешевле, если одна поставка приносила меньше 6,0-8,1 м³ (для оценок 1,4-1,9 доллара). Поэтому в первую очередь туманоуловители могут быть полезны домохозяйствам, где потребление на человека превышает субсидированную норму, и домохозяйствам, которым воду привозят небольшими объемами. При этом пример «Шагалы», где покупная вода по талону стоила 523,8 тенге за м³, показывает, что покупная вода в Мангистау не всегда дорогая. Результаты опроса служат только фоном: большинство опрошенных сталкиваются с перебоями, ждут ухудшения и доверяют новым технологиям водоснабжения.

Ограничения

Во-первых, измерений частоты и водности тумана для побережья Мангистау найти не удалось, а от сбора воды напрямую зависит стоимость кубометра. Во-вторых, оценки стоимости получены в других странах и в разные годы, с другой ценой труда и материалов; самая старая, оценка Ceresceda и соавторов, относится к 1992 году. Все они переведены в тенге по одному курсу 2026 года без поправки на инфляцию. В-третьих, тарифы меняются: неизвестно, применяется ли с апреля 2026 года график приказа (этот вариант проверен отдельно), а по заявке МАЭК на пересмотр тарифов публичные слушания были назначены на 5 октября 2026 года [19], и сведений об их итогах на момент подготовки статьи найти не удалось; формула пороговой стоимости позволяет пересчитать результат для любого нового тарифа. Данные по селам относятся к 2022

году; летом 2024 года в селе Саина Шапагатова (Сайын) поставили установку по производству питьевой воды мощностью 4 000 кубометров в сутки, и в ноябре 2024 года оба села обеспечивались водой от нее [2], поэтому перебои и вызовы водовоза там могли сократиться. В-четвертых, объем поставки водовоза в источнике не указан, поэтому для водовоза получен не ответ, а пороговый объем. В-пятых, выборка опроса мала (24 человека) и смещена к молодежи: 18 респондентов (75 %) моложе 18 лет, а результаты части вопросов недоступны. Поэтому опрос описывает восприятие и не репрезентативен для всей области.

Заключение

Пороговая стоимость кубометра воды из тумана для тарифа на питьевую воду для населения Актау составляет 0,96-1,53 доллара (0,87-1,59 доллара в проверочных вариантах, 0,92-1,59 по тарифным). Ниже всех четырех ступеней находится только нижняя граница модельного расчета для Ирана, в которую входит лишь стоимость установки в расчете на м² сетки при условном сборе воды; ниже верхней ступени (1,53 доллара) еще и нижняя граница эритрейского проекта с волонтерским трудом (1,4 доллара). Оценки по реальным проектам в Эритрее и Чили (1,4-16,6 доллара за м³) и обзорная оценка (1,9 доллара) в основном выше всех ступеней тарифа: при стоимости, как в опубликованных проектах, вода из тумана для городской сети Актау, как правило, дороже тарифа. Без измерений тумана это вывод о сравнительных ориентирах, а не о местной стоимости. В селах Акшукыр и Сайын по ценам 2022 года вода из тумана была бы дороже субсидированной ставки, но могла быть дешевле воды сверх нормы по полному тарифу и воды, которую привозили небольшими объемами. Следующий шаг: получить данные метеостанций Казгидромета о числе туманных дней на побережье Мангистау, рассчитать ожидаемый сбор воды с квадратного метра сетки и стоимость кубометра для конкретного поселка.

Вклад авторов и использование инструментов ИИ

И. Бейбіт и С. Едилов выполнили школьную версию работы (2025-2026), на которой основана статья: по словам И. Бейбіт, она провела в ней онлайн-опрос и обзор литературы. Из школьной версии взяты данные опроса и интервью, а источники [1, 6, 7] были в ее списке литературы (для [7] там были указаны неверные авторы). Для этой статьи И. Бейбіт нашла две статьи с оценками стоимости воды из тумана [8, 11], написала абзац о том, почему иранская оценка такая низкая (вошел в текст после редактирования), и абзац о селах Мангистау (из него взяты выбор сел и предположение, кому туман нужнее, а цифры заменены данными [4, 5]) и выбрала три статьи журнала, по которым сверялся уровень работы. Научный руководитель С. Б. Ережепова прочитала версию рукописи от 2 октября 2026 года и дала замечания, которые внесены в эту версию. Остальные источники [2-5, 9, 10, 12-19] нашли и проверили, расчеты, таблицы и рисунок выполнили, а текст статьи, кроме абзаца И. Бейбіт об иранской оценке, написали наставники (менторы) авторов с использованием генеративного ИИ (Claude, Anthropic). Ни одно исходное значение, источник или цитата не придуманы ИИ: исходные значения взяты из перечисленных источников и школьной работы авторов и сверены с ними, а расчетные получены из них воспроизводимым скриптом.

Доступность данных

Таблица исходных значений с цитатами из источников, сохраненные страницы источников и расчетный скрипт доступны у авторов по запросу.

Приложение. Вопросы анкеты

Опрос проведен через Google Forms в 2025-2026 учебном году, получено 24 ответа.

Вопросы приводятся по школьной версии работы.

1. Вы понимаете, что в Мангистау присутствует нехватка водных ресурсов?
2. Насколько серьезной, по вашему мнению, является нехватка воды в Мангистау?
3. Как часто вы сталкиваетесь с недостаточным или прерывающимся водоснабжением на собственном опыте?
4. Как вы думаете, что является основной причиной нехватки водных ресурсов в Мангистау?
5. Какую роль, по вашему мнению, сыграли рост населения и развитие городов в появлении нехватки воды?
6. Как вы думаете, станет ли нехватка воды более серьезной проблемой в будущем?
7. Доверяете ли вы новым технологиям водоснабжения?
8. Хотели бы вы, чтобы в вашем регионе использовались туманоуловители?

Список литературы:

1. Salnikov V., Talanov Y., Polyakova S., Assylbekova A., Kauazov A., Bultekov N., Musralinova G., Kissebayev D., Beldeubayev Y. An Assessment of the Present Trends in Temperature and Precipitation Extremes in Kazakhstan // *Climate*. 2023. Vol. 11, No. 2. Art. 33. DOI: 10.3390/cli11020033.
2. В Актау ведётся работа по увеличению объёмов питьевой воды [партнерский материал, пресс-служба акимата г. Актау] // *Informburo.kz*. 11.11.2024. URL: <https://informburo.kz/special/v-aktau-vedyotsya-rabota-po-uvelicheniyu-obyomov-pitevoi-vody> (дата обращения: 11.10.2026).
3. Жители Мангистау с 1 февраля будут платить за воду по новым тарифам // *Lada.kz*. 11.01.2025. URL: https://www.lada.kz/aktau_news/society/133229-zhiteli-mangistau-s-1-fevralia-budut-platit-za-vodu-po-novym-tarifam.html (дата обращения: 11.10.2026).
4. Сельчане пять лет живут без питьевой воды в Мангистау // *Liter.kz*. 26.06.2022. URL: <https://liter.kz/selchane-piat-let-zhivut-bez-pitevoi-vody-v-mangistau-1656238363/> (дата обращения: 11.10.2026).
5. Жителям Мангистауской области подняли тариф на питьевую воду сразу на 200 тенге // *Informburo.kz*. 13.12.2022. URL: <https://informburo.kz/novosti/zitelyam-mangistauskoi-oblasti-podnyali-tarif-na-pitevuyu-vodu-srazu-na-200-tenge> (дата обращения: 11.10.2026).
6. Klemm O., Schemenauer R.S., Lummerich A., Cereceda P., Marzol V., Corell D., van Heerden J., Reinhard D., Gherezghiher T., Olivier J., Osses P., Sarsour J., Frost E., Estrela M.J., Valiente J.A., Fessehaye G.M. Fog as a Fresh-Water Resource: Overview and Perspectives // *Ambio*. 2012. Vol. 41, No. 3. P. 221-234. DOI: 10.1007/s13280-012-0247-8.
7. Qadir M., Jiménez G.C., Farnum R.L., Dodson L.L., Smakhtin V. Fog Water Collection: Challenges beyond Technology // *Water*. 2018. Vol. 10, No. 4. Art. 372. DOI: 10.3390/w10040372.
8. Ghiasi B., Aslani Z.H., Alisoltani T. Assessing the feasibility and sustainability of fog water harvesting as an alternative water resource // *Scientific Reports*. 2025. Vol. 15. Art. 19254. DOI: 10.1038/s41598-025-03919-3.

9. Fessehaye M., Abdul-Wahab S.A., Savage M.J., Kohler T., Gherezghiher T., Hurni H. Assessment of fog-water collection on the eastern escarpment of Eritrea // *Water International*. 2017. Vol. 42, No. 8. P. 1022-1036. DOI: 10.1080/02508060.2017.1393714.
10. LeBoeuf R.L., de la Jara E. Quantitative goals for large-scale fog collection projects as a sustainable freshwater resource in northern Chile // *Water International*. 2014. Vol. 39, No. 4. P. 431-450. DOI: 10.1080/02508060.2014.923257.
11. Ismail Z., Go Y.I. Fog-to-Water for Water Scarcity in Climate-Change Hazards Hotspots: Pilot Study in Southeast Asia // *Global Challenges*. 2021. Vol. 5, No. 5. Art. 2000036. DOI: 10.1002/gch2.202000036.
12. Cereceda P., Schemenauer R.S., Suit M. An alternative water supply for Chilean coastal desert villages // *International Journal of Water Resources Development*. 1992. Vol. 8, No. 1. P. 53-59. DOI: 10.1080/07900629208722533.
13. Повышение за «коммуналку»: в ТОО «МАЭК» разъяснили схему начисления по новым тарифам за воду // *Lada.kz*. 31.01.2025. URL: https://www.lada.kz/aktau_news/society/134087-povyshenie-za-kommunalku-v-too-maek-raziasnili-skhemu-nachisleniia-po-novym-tarifam-za-vodu.html (дата обращения: 12.10.2026).
14. Новые тарифы на воду и тепло утвердили в Актау // *Lada.kz*. 30.09.2025. URL: https://www.lada.kz/aktau_news/society/143944-novye-tarify-na-vodu-i-teplo-utverdili-v-aktau.html (дата обращения: 11.10.2026).
15. Всё выше и выше: рост тарифов для потребителей Актау объяснили в ТОО «МАЭК» // *Lada.kz*. 12.02.2026. URL: https://www.lada.kz/aktau_news/society/149340-vsio-vyshe-i-vyshe-rost-tarifov-dlia-potrebitelei-aktau-obiasnili-v-too-maek.html (дата обращения: 11.10.2026).
16. Холодная вода в Актау стала самой дорогой в Казахстане // *Lada.kz*. 11.02.2026. URL: https://www.lada.kz/aktau_news/society/149338-kholodnaia-voda-v-aktau-stala-samoi-dorogoi-v-kazakhstane.html (дата обращения: 12.10.2026).
17. Розничные цены на отдельные товары и услуги в Республике Казахстан (сентябрь 2026 года) // Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. 09.10.2026. URL: <https://stat.gov.kz/api/iblock/element/353619/file/ru/> (дата обращения: 12.10.2026).
18. Официальные курсы валют на 02.10.2026 // Национальный Банк Республики Казахстан. URL: https://nationalbank.kz/rss/get_rates.cfm?fdate=02.10.2026 (дата обращения: 11.10.2026).
19. В Актау ТОО «МАЭК» подало заявку на повышение тарифов // *Lada.kz*. 24.09.2026. URL: https://www.lada.kz/aktau_news/communal/158579-v-aktau-too-maek-podalo-zaiavku-na-povyshenie-tarifov.html (дата обращения: 12.10.2026).

МАЗМҰНЫ – СОДЕРЖАНИЕ – CONTENT

ӘЛЕУМЕТТІК-ЭКОНОМИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ҚҰҚЫҚ ҒЫЛЫМДАРЫ - СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ - SOCIO-ECONOMIC AND LEGAL SCIENCES

Төлегенов Тимур Сейфуллаулы

**ДИНАМИКА ТУРИСТСКИХ ПОТОКОВ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНФРАСТРУКТУРЫ
ТУРКЕСТАНА: ОТ ЭКСТЕНСИВНОГО РОСТА К СМАРТ-УПРАВЛЕНИЮ 10**

Alexander Gorevoy

**WHICH INEQUALITY STATISTICS SURVIVE AN ADMINISTRATIVE BOUNDARY CHANGE?
EVIDENCE FROM KAZAKHSTAN, 2010–2023 14**

Rakhimov Djalil

**DOES THE SHIFT TO CASHLESS PAYMENTS GO TOGETHER WITH FASTER GROWTH IN
HOUSEHOLD CREDIT? EVIDENCE FROM THE REGIONS OF KAZAKHSTAN, 2023-2025 26**

Kazhgerey Asan

**HOW MANY FOOD BASKETS DOES AN AVERAGE WAGE BUY? WAGES AND FOOD PRICES IN
THE 20 REGIONS OF KAZAKHSTAN, 2024-2026 37**

Tagimova Alua

**WHO WAS LEFT BEHIND? EDUCATION AND FINANCIAL INCLUSION IN KAZAKHSTAN AND
THREE CENTRAL ASIAN NEIGHBOURS, 2021-2024 44**

Wei Wei, Mynzhanova Gulzhakan, Niyetalina Gaukhar

**DIGITAL–PHYSICAL INTEGRATION AND ECONOMIC PERFORMANCE IN INDUSTRIAL
INTEGRATED ENERGY SYSTEMS: A SCENARIO-BASED ANALYSIS OF SMART GRID
CONTROL, BATTERY ENERGY STORAGE, AND DIGITAL TWINS 51**

Xu Fumin, Wei Wei, Ruziyeva Elvira, Moldabekova A.

**FROM CULTURAL RESOURCES TO GLOBAL CONSUMER VALUE: THE BRIDGE–IMC MODEL
AND THE INTERNATIONALIZATION OF BLACK MYTH: WUKONG UNDER THE BELT AND
ROAD INITIATIVE 64**

Ibraimkhan Alikhan

**WHICH CRIMES CAN A 14-YEAR-OLD BE TRIED FOR? THE LIST IN ARTICLE 15 OF
KAZAKHSTAN'S CRIMINAL CODE COMPARED WITH 30 OTHER JURISDICTIONS 80**

Yerboluly Madi

**DID IMPORTED CARS REALLY GET CHEAPER? CHINESE CARS AND THE AVERAGE
CUSTOMS VALUE OF PASSENGER CARS IMPORTED INTO KAZAKHSTAN, 2015-2025 91**

Салимбаев Ербол Аманжолович

**АНАЛИЗ ИНВЕСТИЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ КАК ИНДИКАТОР ИЗМЕНЕНИЙ
ПОТЕНЦИАЛЬНОГО СПРОСА НА КОНСАЛТИНГОВЫЕ УСЛУГИ 99**

Rambergenov Ramil

**REGIONAL NEW-FIRM FORMATION IN UZBEKISTAN AFTER THE 2017 REFORMS:
PERSISTENCE IN SCALE, CONVERGENCE IN INTENSITY, AND RECOMPOSITION TOWARD
TRADE 107**

Abdesh Dinara

**FROM A WOMEN'S LEAD TO A MEN'S LEAD: THE GENDER GAP IN DIGITAL PAYMENTS IN
KAZAKHSTAN AND THREE CENTRAL ASIAN NEIGHBOURS, 2021-2024 116**

Amangeldi Aidana

**DID SMALL BUSINESS IN KAZAKHSTAN REALLY SHRINK IN 2026? THE NEW TAX CODE,
REGIONAL TAX RATES AND THE FALL IN THE NUMBER OF INDIVIDUAL ENTREPRENEURS 124**

Cheng Che	
BUILD, BUY, OR PARTNER? ENTRY MODE SELECTION AND RISK GOVERNANCE FOR WIND POWER INVESTMENT IN KAZAKHSTAN	133
Wang Liang	
FROM CAPACITY EXPANSION TO SYSTEM VALUE: COORDINATED DEVELOPMENT OF RENEWABLE ENERGY, GRID FLEXIBILITY AND ENERGY STORAGE IN KAZAKHSTAN	146
Chen Jun	
CONSTRUCTION-PERIOD CREDIT RISK MANAGEMENT FOR LARGE INFRASTRUCTURE PROJECT FINANCE IN KAZAKHSTAN	159
Alniyaz Danial	
HOW MUCH FUEL DOES A HYBRID REALLY SAVE? A SAME-MODEL COMPARISON OF HYBRID AND GASOLINE CARS IN US FUEL ECONOMY	173
Assem Yergali, Maral Assanova	
DIGITAL TRANSFORMATION AND SUSTAINABLE BUSINESS MODEL INNOVATION IN SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES: A SYSTEMATIC REVIEW OF DYNAMIC CAPABILITIES, VALUE CREATION, AND THE CREDIBILITY GAP IN EMERGING ECONOMIES	180
Бейбіт Инара Алибекқызы, Едилов Саназар	
ВОДА ИЗ ТУМАНА ИЛИ ВОДА ИЗ МОРЯ: ПОРОГОВАЯ СТОИМОСТЬ, ПРИ КОТОРОЙ ТУМАНОУЛОВИТЕЛИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫ В МАНГИСТАУСКОЙ ОБЛАСТИ	193
Zhenisbekova Aknur	
DID A TENGE DEPOSIT OR THREE KAZAKHSTANI SHARES PROTECT SAVINGS FROM INFLATION? REAL RETURNS OF BANK DEPOSITS, KAZATOMPROM, KEGOC AND KASPI.KZ, 2020-2025	205
ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР - ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ - TECHNICAL SCIENCE	
Nurmakhan Almira	
ADVANTAGES OF FIBER OPTIC COMMUNICATION OVER TRADITIONAL COPPER CABLES	213
Kozhabai Bereke	
SECURITY CHALLENGES IN IOT-BASED TELECOMMUNICATION NETWORKS	221
Azamatulys Yerassyl	
WHY AI-GENERATED CODE FAILS A BENCHMARK: A FAILURE ANALYSIS OF THREE OPEN LANGUAGE MODELS ON 30 HUMANEVAL+ TASKS	230
Nurzhhan Sanzhar	
A FEW SHELLS, A FEW OPERATORS: WHERE LOW EARTH ORBIT IS CROWDED IN AN ALTITUDE-INCLINATION MAP OF 16,620 ACTIVE SATELLITES	239
Askarbek Nurislam	
CAN THE WEATHER TELL WHICH DAYS IN ASTANA WILL BE POLLUTED? CLASSIFYING PM2.5 EXCEEDANCE DAYS WITH MACHINE LEARNING AND CHECKING THE DATA AGAINST A GROUND MONITOR	245
Ilyas Arman	
SHOOTING ON THE MOVE: HOW MUCH AIM A ROBOT LOSES BY IGNORING ITS OWN VELOCITY, AND WHETHER A VIRTUAL-TARGET CORRECTION RECOVERS IT	256
Ануар Әлімжан Бахытжанұлы, Сексенбаева Айша Курманбековна	
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТАНДАРТОВ И МЕТОДИК ОБУЧЕНИЯ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ: NICE FRAMEWORK, ECSF И ПРАКТИКО- ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	262

Mukhamedzhan Yerganat

GROWTH OF GITHUB DEVELOPER COMMUNITIES IN KAZAKHSTAN, UZBEKISTAN AND KYRGYZSTAN, 2020-2026: EVIDENCE FROM THE GITHUB INNOVATION GRAPH 272

Kashkinov Alden

WHAT DECIDES HOW LONG A LANDER WORKS ON ANOTHER WORLD? SURFACE LIFETIMES OF 55 LANDERS ON THE MOON, VENUS, MARS, TITAN AND SMALL BODIES IN THE GCAT CATALOGUE, 1966-2025 284

Kenesbek Miras

HOW MANY HERONIAN TRIANGLES HAVE A GIVEN LONGEST SIDE? A COMPLETE COUNT UP TO 2000 AND THE RIGHT TRIANGLES HIDDEN INSIDE 296

Amirlan Seitkadyrov, Akezhan Omashev

AUTOMATIC MULTIPLE-CHOICE QUESTION GENERATION USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE 307

Idrissov Amirzhan

WHERE DO SMALL OPEN LANGUAGE MODELS BREAK ON OLYMPIAD MATHEMATICS? DOMAIN, DIFFICULTY AND MODEL SIZE ON OMNI-MATH 316

ПӘНДЕР АРАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР – МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ НАУКИ – INTERDISCIPLINARY SCIENCES

Albiyev Asser

HOW MUCH OF AN ARTICLE COUNT IS HUMAN WORK? DECOMPOSING THE CREATION OF FIVE WIKIPEDIAS, 2010–2025 321

Amangeldy Nurbolat

HOW MUCH OF KAZAKHSTAN'S URBAN BUILT STOCK PREDATES ITS SEISMIC CODES, AND WHERE DOES THAT STOCK SIT RELATIVE TO HAZARD? 331

Torekhan Sabrina

WHERE ALMATY WALKS ITS OWN WAY: INFORMAL SHORTCUTS IN OPENSTREETMAP AND THE DETOURS THEY AVOID 337

Ailan Salybekova

PARENTAL SUPPORT, PARENTAL CONTROL, STRESS AND EARLY ALCOHOL USE IN ADOLESCENT GIRLS: A NARRATIVE REVIEW WITH A FOCUS ON KAZAKHSTAN 342

Yerboluly Madi

WHY IS KAZAKHSTAN'S GENDER GAP AT THE TOP OF CHESS SO SMALL? A BIRTH-COHORT COMPARISON ON THE FIDE RATING LIST 350

ӘЛЕУМЕТТІК ЖӘНЕ ГУМАНИТАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР - СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ - SOCIAL SCIENCES AND HUMANITIES

Мұқатаева Айзат Амантайқызы, Стамбекова Жанат Байғазықызы, Слямханова Гүлім Болатқызы, Қызырбек Аяулым Ерболқызы

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ДӘУІРІНДЕГІ ҒЫЛЫМИ ТАНЫМ: ПОППЕР, КУН ЖӘНЕ ЛАКАТОС ИДЕЯЛАРЫ ТҮРҒЫСЫНАН ТАЛДАУ 355

Мұқатаева Айзат Амантайқызы, Сапарханова Мадина Төлегенқызы, Окенова Аружан Муратхановна, Тұрсынғазыева Ақерке Ерболатқызы

ШӘКӘРІМ ФИЛОСОФИЯСЫНДАҒЫ ЕРКІНДІК ЖӘНЕ МОРАЛЬДЫҚ ТАҢДАУ МӘСЕЛЕСІ 365

Komekova Saida

DO UNHAPPY REVIEWERS MIX IN MORE RUSSIAN? STAR RATINGS AND KAZAKH-RUSSIAN CODE-SWITCHING IN 175,002 ONLINE REVIEWS 374

Zhumagali Yerbol

DOES A BIGGER MODEL CLOSE THE GAP? KAZAKH-LANGUAGE ACCURACY ON KAZAKHSTAN-SPECIFIC VERSUS UNIVERSAL SCHOOL SUBJECTS IN SMALL OPEN-WEIGHT LANGUAGE MODELS 387

Abdrakhmanova Madina

DOES A MEDAL BUY ATTENTION? WIKIPEDIA VIEWS OF KAZAKHSTAN'S ATHLETES BEFORE AND AFTER THE PARIS 2024 OLYMPIC 391

ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ПСИХОЛОГИЯЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ И ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ – PEDAGOGICAL AND PSYCHOLOGICAL SCIENCES

Kaldarbek Mergen

FAMILY OR SCHOOL? SOCIOECONOMIC COMPOSITION AND MATHEMATICS ACHIEVEMENT IN KAZAKHSTAN, PISA 2022 AND 2025 399

Zhenis Adilzhan

WHICH OLYMPIAD PROBLEMS DO STUDENTS TAKE TO THE BOARD? CHOICES AND DEFENCES IN THE 8TH-GRADE LEAGUE OF KARAGANDY MATHBATTLES 2026 406

Базарбаева Айнура Бектуровна

ДЕТСКИЙ ФОЛЬКЛОР И ПОДВИЖНЫЕ ИГРЫ КАК ИНСТРУМЕНТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ОСНОВ ПРАВОВОЙ КУЛЬТУРЫ У ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА 413

БИОЛОГИЯ ҒЫЛЫМДАР - БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ - BIOLOGICAL SCIENCES

Bazhenova Diana

GROWTH DYNAMICS OF STERLET (*Acipenser ruthenus* L.) REARED IN A RECIRCULATING AQUACULTURE SYSTEM 416

ТУРИСТИЧЕСКИЕ И СПОРТИВНЫЕ НАУКИ - ТУРИСТІК ЖӘНЕ СПОРТ ҒЫЛЫМДАРЫ - TOURISM AND SPORTS SCIENCES

Төлеп Жазира Маратқызы

ГАСТРОНОМИЯЛЫҚ ФЕСТИВАЛЬДЕРДІҢ ТУРИСТІК ДЕСТИНАЦИЯ ТАРТЫМДЫЛЫҒЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУДАҒЫ РӨЛІ МЕН ДАМУ ҮРДІСТЕРІ 423

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ - ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ҒЫЛЫМДАРЫ - NATURAL SCIENCES

Нургельдина Асель Ермековна, Серикбаева Жанерке Алимжановна

ШЕКАРАСЫЗ ФИЗИКА: ӘР ЕЛДЕГІ ФИЗИКАЛЫҚ БІЛІМДІ САЛЫСТЫРУ 430

Torekhan Sabrina

IS ALMATY A 15-MINUTE CITY? WALKING ACCESS TO SIX EVERYDAY PLACES FROM 170,838 BUILDINGS IN THE CITY'S EIGHT DISTRICTS 437

Онгарбек Махабат Саятқызы

SU-PT ЖӘНЕ NI-PT ҚОРЫТПАЛАРЫНЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІНЕ РЕТТЕЛУ ҮДЕРІСІНІҢ ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ӨЗГЕРІСІНІҢ ӘСЕРІН РЕТТЕУ 445