

УДК 504.062.4  
DOI 10.56525/VNFO2048

**РАЗРАБОТКА СПОСОБА СБОРА  
ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ИЗ АТМОСФЕРНОГО  
ВОЗДУХА ЗА СЧЕТ ВЛАЖНОСТИ РЕГИОНА**

**\*ДЖУМАШЕВА К.А.**

Каспийский университет технологии  
и инжиниринга им. Ш. Есенова  
г. Актау, Казахстан  
E-mail: kamshat.jumasheva@yu.edu.kz

**НУРБАЕВА Ф.К.**

Каспийский университет технологии  
и инжиниринга им. Ш. Есенова  
г. Актау, Казахстан  
E-mail: farida.nurbayeva@yu.edu.kz

**ГАРИФУЛЛАЕВ Б.М.**

Каспийский университет технологии  
и инжиниринга им. Ш. Есенова  
г. Актау, Казахстан  
E-mail: bekbolat.garifullayev@yu.edu.kz

**\*Автор корреспонден т: kamshat.jumasheva@yu.edu.kz**

**Аннотация.** Проблема обеспечения питьевой водой населения в Мангистауской области стоит особо остро, так как регион расположен в полупустынной зоне, водные ресурсы ограничены. Освоение природных богатств области, создание достаточных условий для интенсивного развития экономики требуют большого количества качественной воды. Ухудшение санитарно-эпидемиологической обстановки, неудовлетворительное техническое состояние систем водоснабжения, а также постепенное загрязнение и минерализация источников воды усугубляет проблему. В связи, с чем требуется разработка перспективных способов получения пресной воды из атмосферного воздуха.

Проблема дефицита пресной воды не теряет своей актуальности по причине роста населения планеты, загрязнения водных ресурсов, а также из-за климатических изменений, в частности, роста пустынь. Добыча воды из атмосферного воздуха с использованием природных энергетических факторов в ближайшее время станет приоритетным способом, так как для этого есть ряд предпосылок. Это огромные пустынные области, расположенные в зонах, где плотность солнечной энергии максимальная. Кроме того, территории для сбора рассеянной солнечной энергии и объема воздуха, используемого для добычи воды, практически не ограничены. Также атмосферный воздух является наиболее чистым и восстанавливаемым источником воды, а ресурс пресной воды в атмосфере постоянно обновляется, при этом качество конденсата остается высоким.

Конденсат атмосферной влаги является природной основой существующих длительное время наземных и подземных источников пресной воды. Обновление последних возможно только при условии систематических природных осадков (дожди, туманы) конденсата атмосферной влаги. Атмосферная влага может употребляться после естественной минерализации в реках и водохранилищах.

В статье рассмотрена проблема нехватки питьевой воды в Мангистауской области, произведен метод сбора конденсата с использованием «точки росы», с применением полиэтиленовых сеток. Данный метод окажет существенный вклад в решение проблемы по орошению зеленых насаждений города и области в целом.

**Ключевые слова:** вода из воздуха, «точки росы», устройство сбора воды из воздуха, конденсат, влага, водоснабжение, орошение, опреснитель, влагопоглотитель, озеленение, солнечная энергия, влажность, пенопласт, теплопроводность, полиэтиленовая сетка.

**Введение.** В связи с ограниченным распространением прогнозных ресурсов и малым количеством разведанных запасов, пригодных для хозяйственного водоснабжения, Мангистауская область относится к плохо и частично обеспеченным территориям и занимает одно из последних мест в Казахстане по объемам водопотребления. Но даже при большом дефиците пресных подземных вод, не все разведанные месторождения используются в полном объеме, или вообще не эксплуатируются.

В связи с отсутствием на территории области открытых водоемов, пригодных для водоснабжения, обводнения и орошения, удаленностью региона от крупных рек и ограниченностью запасов пресных подземных вод, в настоящее время, наиболее актуальной является задача по выявлению и всесторонней оценке новых методов получения воды для питьевых и хозяйственных нужд, полива зеленых насаждений, с использованием солнечной энергии, что позволит решить проблему нехватки воды в сельских населенных пунктах Мангистауской области.

**Методы и объект исследования.** Объектом исследований являлись: суточный температурный режим, перепад температуры воздуха и влажность во все сезоны года. В ходе исследования использовалась методика определения физико-химических и тепловых процессов, происходящих при нагреве воды прямым солнечным излучением и конденсации влаги при перепаде температур на внешней и внутренней поверхности опреснителя. Для решения специфических задач разрабатывались специальные методики, которые приводятся при изложении материалов исследований.

Конденсация влаги на внутренних поверхностях помещений (стены, оконные откосы, потолок) распространённое явление. Этот эффект - большая проблема в зданиях и домах. Так, возникновение точки росы и, соответственно, конденсата воды на поверхности стен вызывает сырость и отслоение штукатурки. При укладке полимерных и наливных полов и покрытий вызывает появление самых разных дефектов: вздутия и раковины; полное отслоение покрытия от основания. Поэтому определение «точки росы» является чрезвычайно важным фактором при строительстве домов.

Наша цель в работе именно этот эффект «точки росы» или конденсации влаги на внутренней поверхности покрытия использовать для сбора влаги из воздуха в закрытом объеме установки или устройства.

Точкой росы - это температура, до которой должен охладиться воздух, чтобы содержащийся в нём водяной пар достиг состояния насыщения и начал конденсироваться в росу. То есть, это температура, при которой выпадает конденсат. Температура точки росы определяется только двумя параметрами: температурой и относительной влажностью воздуха [9]. Чем выше относительная влажность, тем точка росы выше и ближе к фактической температуре воздуха. Чем ниже относительная влажность, тем точка росы ниже фактической температуры.

Точка Росы определяет то соотношение температуры воздуха, влажности воздуха и температуры поверхности, при котором на поверхности начинает конденсироваться вода. Определение точки росы – появление влаги на поверхности – практически невозможно, поэтому для расчета точки росы применяются таблицы.

Пример. Для температуры воздуха  $+16^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха 65%. Находим ячейку на пересечении температуры воздуха и влажности воздуха. Получилось  $+9^{\circ}\text{C}$  – это и есть Точка росы. Это значит, что если температура поверхности будет равна или ниже значения в ячейке – на поверхности будет конденсироваться влага. Формула для приблизительного расчёта точки росы в градусах Цельсия [9]:

$$T_p = \frac{b\gamma(T, RH)}{a - \gamma(T, RH)}.$$

где  $a$  – константа;  $a = 17.27$ ,  $b$  – константа;  $b = 237.7$  °C,  $\ln$  — натуральный логарифм,  $T$  = температура в градусах Цельсия,  $RH$  = относительная влажность в долях ( $0 < RH < 1.0$ ),  $T_p$  = точка росы.

$$\gamma(T, RH) = \frac{a T}{b + T} + \ln RH$$

Формула обладает погрешностью  $\pm 0.4$  °C в следующем диапазоне значений:  $0^\circ\text{C} < T < 60^\circ\text{C}$   $0^\circ\text{C}$   $0.01 < RH < 1.0$   $0^\circ\text{C} < T_p < 50^\circ\text{C}$ .

Определим температуру внутренней поверхности «мокрого» покрытия над опреснителем морской воды. Очень часто возникает вопрос о выборе того или иного оконного или дверного профиля для изготовления из них конструкций с последующей установкой в жилые и общественные со специальными требованиями помещения. Для этого, необходимо расчетным путем определить при каких условиях на ограждении (покрытие или стены здания) со стороны отапливаемого помещения выпадет конденсат.

В строительных нормах и правилах СНиП II-3-79 «Строительная климатология» п. 2.11\* есть формула [10]:

$$t_B = t_B - \frac{n \cdot (t_B - t_H)}{R_o \cdot \alpha_B} = 20 - \frac{1 \cdot (20 - (-9))}{0.394 \cdot 8} = 10,799^\circ\text{C}$$

где  $t_B$  – температура внутренней поверхности покрытия опреснителя 6 с магистралями треугольного сечения.  $n$  – коэффициент принимаемый в зависимости от положения ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху.  $t_B$  – расчетная температура внутреннего воздуха, °C.  $t_H$  – расчетная температура наружного воздуха в холодный период года для Актау.  $R_o$  – приведенное сопротивление теплопередаче для алюминиевого профиля с магистралями (каналами) треугольного сечения СИАП «КПТ-74»  $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ .  $\alpha_B$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций (покрытия),  $\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ .

Далее, ищем допустимую относительную влажность внутреннего воздуха для помещений промышленных зданий. Находим в том же СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» п.5.9. Относительная влажность для нашего случая должна = 65%. Теперь осталось найти температуру точки росы для данной относительной влажности при расчетной температуре внутреннего воздуха. Ее можно взять из таблицы 2 приложения I.

Итак: Точка росы  $T_{росы} = 12,8^\circ\text{C}$  - это означает что если в опреснителе при температуре внутреннего воздуха  $+20^\circ\text{C}$  и влажности = 65% то конденсат начнет образовываться на любой поверхности, температура которой  $= +12,8^\circ\text{C}$  или ниже этой температуры. У нас расчетная температура на профиле-покрытии уже ниже, и составляет  $+10,799^\circ\text{C}$ . Это означает что, при температуре на улице  $= -9^\circ\text{C}$  и в помещении  $+20^\circ\text{C}$ , температура внутренней поверхности профиля не дотягивает до нормируемой  $+12,8^\circ\text{C}$ , соответственно конденсат будет. И будет обильный. Что практически и требовалась доказать в наших исследованиях. В результате мы имеем «холодное» покрытие треугольного сечения для обеспечения большей площади образования конденсата (рисунок 1).

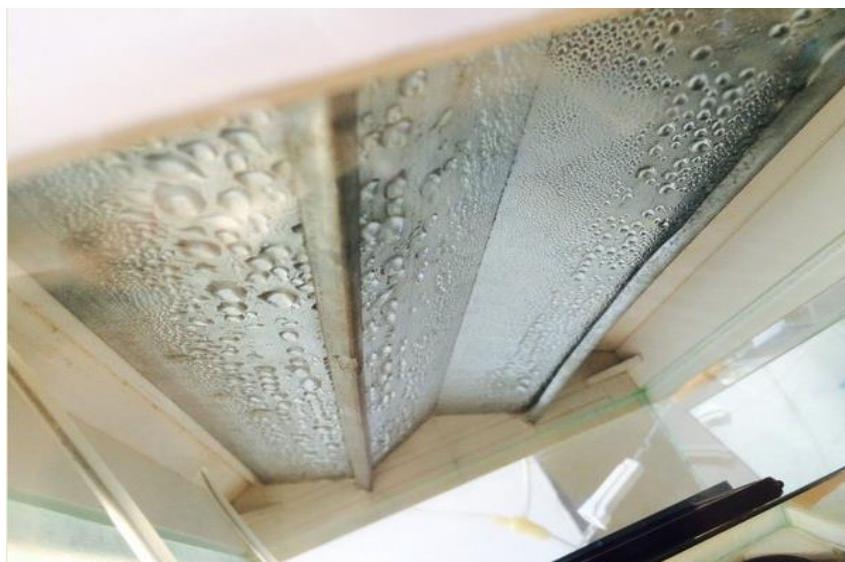


Рисунок 1 – Фрагмент вида разработанного опреснителя (процесс перетока увеличенных капель в конденсатосбоник)

#### Устройство улавливания влаги с помощью полиэтиленовых сеток

Разработан нестандартный метод улавливания воды из атмосферы с помощью твердого влагопоглотителя. Влажность воздуха Мангистауской области в течение года достигает до 76-80%, что дает нам возможность произвести сбор воды из атмосферного воздуха в разные периоды года.

### МАНГИСТАУСКАЯ ОБЛАСТЬ ПОГОДА ПО МЕСЯЦАМ

Актау

Жанаозен

Бейнеу

<

>

	Январь	Февраль	март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Средний температура (°C)	1.2	1.9	6.2	11.8	18.9	24.7	27.7	27.4	21.4	14.3	7.4	3.3
минимум температура (°C)	-1.1	-0.8	3.3	8.5	15.4	21	24	23.6	17.9	11.3	5	1.1
максимум температура (°C)	3.3	4.5	9.1	14.8	22	27.7	30.7	30.6	24.6	17.2	9.8	5.3
Норма осадков (мм)	19	14	18	20	17	14	11	8	10	15	19	20
Влажность(%)	76%	74%	70%	65%	61%	53%	50%	49%	53%	62%	74%	76%
Дождливые дни (Д)	4	3	3	3	3	2	2	1	2	3	4	4
долгота дня (часы)	4.2	5.9	8.3	10.6	12.5	13.6	13.4	12.5	10.9	8.1	5.3	4.1

Data: 1991 - 2021

минимум температура (°C), максимум температура (°C), Норма осадков (мм), Влажность, Дождливые дни.

Data: 1999 -

Рисунок 3 - Годовая влажность по Мангистауской области

Можно ли собрать влажный воздух, охладив его до температуры ниже точки росы с помощью системы кондиционирования. В методе извлечения влаги из атмосферного воздуха используется пенопласт. Помещаем небольшое количество пенопласта под корни деревьев, произрастающих в черте города либо под корни новых саженцев в весенний период. Пенопласт или, как его называют, пенополистирол представляет собой плиты, которые могут быть разными по толщине. Основной этого сырья является именно вспененный полимер. Внутри материала в гранулах и между ними имеется воздух, который



и обеспечивает теплопроводность утеплителя. Состоит пенопласт на 95-98% из специфического газа, который, собственно, и удерживает тепло.

Накрываем деревья плотной сеткой с мелкими ячейками из полиэтилена. Разность температур – нагретая температура под корнями за счет пенопласта и холодный наружный воздух дадут возможность сеткам произвести сбор капелек росы и тумана из атмосферного воздуха. Капельки воды собранные ячейками сетки, дадут возможность произвести естественное орошение корня дерева, тем самым экономя время полива и воду, предназначенную для орошения в весенне-летний период.



Рисунок 3 – Система сбора воды за счет перепада температур с помощью сеток из полиэтилена

**Результаты исследования.** Климат Мангистауской области является резко континентальным. Осадки распределяются неравномерно, поэтому характерной чертой климата области является его засушливость. Однако летом в ночное время относительная влажность воздуха достигает 100 %, т. е. выпадает роса. Роса выпадает особенно в теплое время года, преимущественно в течение трех летних месяцев.

По формуле (3) были рассчитаны предполагаемые производительности естественных конденсаторов влаги на каждый из дней лета для разных населенных пунктов.

Количество воды, которое можно получить из воздуха методом естественной конденсации на искусственно созданных поверхностях в июле, рассчитано по формуле (2) при следующих условиях: температура воздуха днем  $T_{1cp} = 29\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; температура ночного воздуха  $T_{2cp} = 16\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; относительная влажность воздуха днем  $\phi_1 = 0,5$ . При этом, используя ID-диаграмму состояния влажного воздуха, определили влагосодержание  $d_{П1}$  в 1 кг воздуха, имеющего состояние  $T_{1cp}$  и  $\phi_1$  (рис. 2). При выбранных условиях в воздухе содержится 13 г/кг водяного пара, а температура точки росы  $t_{p} = 18\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Как видно из

таблицы 2, средние значения ночных температур меньше этого значения, что подтверждает положительную динамику процесса конденсации влаги. Для ночного воздуха, имеющего состояние  $T_{2ср}$  и относительную влажность  $\phi_2 = 1$ , влагосодержание изменяется и  $dP_2 = 11 \text{ г/кг}$ . Таким образом, возможное количество конденсата, полученное в установке естественной конденсации влаги на 1 кг воздуха при выбранных условиях, равняется 2 граммам, а на 1 м<sup>3</sup> воздуха, с учетом его плотности при нормальных условиях, равняется 1,55 граммам.

**Выводы.** Выполненные в данном исследовании позволили получить предварительные теоретические и практические результаты, а также сформулировать выводы, основное содержание которых заключается в следующем:

обеспечение водой во многом определяет социально-экономическое и промышленное развитие страны, вследствие чего необходимо расширить свое участие в добыче, переработке и хранении воды любыми возможными путями.

Выявлено, что метод сбора воды за счет влажности и перепада температур эффективен в течение всего периода года.

Предлагаемые к реализации мероприятия позволят снизить экономические и физические затраты, но и улучшить состояние воздушного бассейна за счет увеличения количества зеленых насаждений.

Как показывают экономические оценки, вода из атмосферы может стать самой дешевой из всех, что получаются иными способами. Количество воды в атмосфере оценивается в 14 тыс. км<sup>3</sup>, в то время как пресная вода в гидросфере составляет по объему лишь 1,2 тыс. км. За методом добычи воды из атмосферного воздуха с использованием природных энергетических факторов - большое будущее.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Аль Ахмед, А., Аль-Даббас, М., Альсакур, С. и Аль-Сарайре, А. (2018). Использование солнечной энергии для извлечения пресной воды из атмосферного воздуха. Применяемая солнечная энергия, 54(2), С.- 110-118.
- [2]. Инбар О., Гозлан И., Ратнер С., Авив Ю., Сирота Р. и Ависар Д. (2020). Производство безопасной питьевой воды с использованием генератора атмосферной воды (AWG) в городских условиях. Вода, 12(10), 2940, С.- 112-123
- [3]. Альшейх, М., Наджим, С. Э., и Султан, Х. С. (2021). Экспериментальные, теоретические и CFD-валидации для атмосферных систем, работающих на солнечных батареях.
- [4]. Шривастава, С. и Ядав, А. (2018). Получение воды из атмосферного воздуха с использованием композитного материала-осушителя с помощью фиксированного фокуса, концентрирующего солнечную тепловую энергию. Солнечная энергия, 169, С.- 302-315.
- [5]. Кумар, М., Ядав, А. и Мехла, Н. (2019). Получение воды из атмосферного воздуха с использованием различных композитных материалов-осушителей. Международный журнал по окружающей энергии, 40(4), С.- 343-349.
- [6]. Шривастава, С. и Ядав, А. (2020). Извлечение частиц воды из атмосферного воздуха через отражатель Шеффлера с использованием различных твердых осушителей. Международный журнал по окружающей энергии, 41(12), С.- 1357-1369.
- [7]. Фатхи, М. Х., Авад, М. М., Зейдан, Э. С. Б. и Хамед, А. М. (2020). Складное устройство на солнечной энергии для извлечения воды из атмосферного воздуха. Возобновляемые источники энергии, 162, С.- 1462-1489.
- [8]. Эль Ашмави, М. (2020). Экспериментальное исследование по извлечению воды из атмосферного воздуха с использованием трубчатого солнечного перегонного куба. Журнал о более чистом производстве, 249, 119322, С.- 234-241

- [9]. Авад, К. Х., Авад, М. М. и Кандель, А. М. Х. (2020). Извлечение воды из атмосферного воздуха с использованием конденсационной поверхности с двойным наклоном. МЕДЖ. Инженерный журнал Мансуры, 42(1), С.-10-21.
- [10]. Кумар, П. М., Арунтати, С., Прасант, С. Дж., Асвин, Т., Энтони, А. А., Дэниел, Д., ... и Бабу, П. Н. (2021). Исследование солнечного рекуператора воды на основе осушителя для получения воды из атмосферного воздуха. Материалы на сегодняшний день: Материалы, 45, С.- 7881-7884.
- [11]. Серебряков Р.А., Вихревая ветроэнергетика, Москва, изд. «ONE BOOK», 172 С., 2020.
- [12]. Патент РФ № 2649890, Установка экс-тракции пресной воды из атмосферного воздуха, Бюл. 10 от 05.04.2018, Доржиев С.С., Серебряков Р.А., Базарова Е.Г.
- [13]. Патент РФ №2703119, Вихревой эжектор, Бюл. 29 от 15.10.2019, Серебряков Р.А.
- [14]. Патент РФ № 2681282, Вихревой экс-трактор атмосферной влаги, Бюл. 2 от 05.03.2019, Серебряков Р.А., Доржиев С.С., Базарова Е.Г.
- [15]. Патент РФ № 2683552, Вихревая установка конденсации влаги из атмосферного воздуха, опубл. 23.03.2019, Бюл. 3. Серебряков Р.А.,
- [16]. Патент РФ № 2717043, Пневмоэкс-трактор атмосферной влаги (варианты), опубл. 17.03.2020г., Бюл. 8, Серебряков Р.А., Бирюк В.В., Акобян Р.Х.
- [17]. Патент РФ №2751004, Автономный экс-трактор атмосферной влаги, опубл. 07.07.2021, Бюл. 19, Серебряков Р.А.

## REFERENCES

- [1]. Alahmer, A., Al-Dabbas, M., Alsaqoor, S., & Al-Sarayreh, A. (2018). Utilizing of solar energy for extracting freshwater from atmospheric air. Applied Solar Energy, 54(2), 110-118. [in Russian]
- [2]. Inbar, O., Gozlan, I., Ratner, S., Aviv, Y., Sirota, R., & Avisar, D. (2020). Producing safe drinking water using an atmospheric water generator (AWG) in an urban environment. Water, 12(10), 2940. [in Russian]
- [3]. Alsheekh, M., Najim, S. E., & Sultan, H. S. (2021). Experimental, Theoretical and CFD Validations for Solar Powered Atmospheric. [in Russian]
- [4]. Srivastava, S., & Yadav, A. (2018). Water generation from atmospheric air by using composite desiccant material through fixed focus concentrating solar thermal power. Solar Energy, 169, 302-315. [in Russian]
- [5]. Kumar, M., Yadav, A., & Mehla, N. (2019). Water generation from atmospheric air by using different composite desiccant materials. International Journal of Ambient Energy, 40(4), 343-349. [in Russian]
- [6]. Srivastava, S., & Yadav, A. (2020). Extraction of water particles from atmospheric air through a Scheffler reflector using different solid desiccants. International Journal of Ambient Energy, 41(12), 1357-1369. [in Russian]
- [7]. Fathy, M. H., Awad, M. M., Zeidan, E. S. B., & Hamed, A. M. (2020). Solar powered foldable apparatus for extracting water from atmospheric air. Renewable energy, 162, 1462-1489. [in Russian]
- [8]. Elashmawy, M. (2020). Experimental study on water extraction from atmospheric air using tubular solar still. Journal of Cleaner Production, 249, 119322. [in Russian]
- [9]. Awad, K. H., Awad, M. M., & Kandel, A. M. H. (2020). Extraction of water from atmospheric air using double slope condensation surface. MEJ. Mansoura Engineering Journal, 42(1), 10-21. [in Russian]
- [10]. Kumar, P. M., Arunthathi, S., Prasanth, S. J., Aswin, T., Antony, A. A., Daniel, D., ... & Babu, P. N. (2021). Investigation on a desiccant based solar water recuperator for generating water from atmospheric air. Materials Today: Proceedings, 45, 7881-7884. [in Russian]



- [11]. Serebryakov R.A., Vortex wind energy, Moscow, ONE BOOK Publishing House, 172 P., 2020. [in Russian]
- [12]. RF Patent No. 2649890, Fresh water extraction unit from atmospheric air, Byul. 10 dated 05.04.2018, Dorzhiev S.S., Serebryakov R.A., Bazarova E.G. [in Russian]
- [13]. RF Patent No. 2703119, Vortex ejector, Byul. 29 dated 10/15/2019, Serebryakov R.A. [in Russian]
- [14]. RF Patent No. 2681282, Vortex extractor of atmospheric moisture, Byul. 2 dated 05.03.2019, Serebryakov R.A., Dorzhiev S.S., Bazarova E.G. [in Russian]
- [15]. RF patent No. 2683552, Vortex installation of condensation of moisture from atmospheric air, publ. 23.03.2019, Byul. 3. Serebryakov R.A., [in Russian]
- [16]. RF Patent No. 2717043, Pneumatic extractor of atmospheric moisture (variants), publ. 17.03.2020, Byul. 8, Serebryakov R.A., Biryuk V.V., Hakobyan R.H.. [in Russian]
- [17]. RF Patent No. 2751004, Autonomous atmospheric moisture extractor, publ. 07.07.2021, Byul. 19, Serebryakov R.A. [in Russian]

***Jumasheva Kamshat Abilovna***

*Senior Lecturer, Department of Ecology and Geology, Yessenov University,  
Aktau, Kazakhstan*

***Nurbaeva Farida Kuantkhanovna***

*Ph.D., Associate Professor of the Department of Ecology and Geology, Yessenov  
University, Aktau, Kazakhstan*

***Garifullaev Bekbolat Mautuly***

*student of the Ecology group - 22, Yessenov University,  
Aktau, Kazakhstan*

## **DEVELOPMENT OF A METHOD FOR COLLECTING DRINKING WATER FROM ATMOSPHERIC AIR DUE TO THE HUMIDITY OF THE REGION**

**Abstract.** The problem of providing drinking water to the population in the Mangystau region is particularly acute, since the region is located in a semi-desert zone, water resources are limited. The development of the natural resources of the region, the creation of sufficient conditions for the intensive development of the economy require a large amount of high-quality water. The deterioration of the sanitary and epidemiological situation, the unsatisfactory technical condition of water supply systems, as well as the gradual pollution and mineralization of water sources exacerbates the problem. In this connection, the development of promising methods for obtaining fresh water from atmospheric air is required.

The problem of freshwater scarcity does not lose its relevance due to the growth of the world's population, pollution of water resources, as well as due to climate change, in particular, the growth of deserts. Extraction of water from atmospheric air using natural energy factors will soon become a priority method, since there are a number of prerequisites for this. These are huge desert areas located in areas where the density of solar energy is maximum. In addition, the territories for collecting scattered solar energy and the volume of air used for water extraction are practically unlimited. Also, atmospheric air is the cleanest and most recoverable source of water, and the resource of fresh water in the atmosphere is constantly being updated, while the quality of condensate remains high.

Atmospheric moisture condensate is the natural basis of long-existing terrestrial and underground sources of fresh water. Updating of the latter is possible only under the condition of systematic natural precipitation (rains, fogs) of atmospheric moisture condensation. Atmospheric moisture can be consumed after natural mineralization in rivers and reservoirs.

The article considers the problem of shortage of drinking water in the Mangystau region, a method of collecting condensate using a "dew point", using polyethylene nets. This method will make a significant contribution to solving the problem of irrigation of green spaces of the city and the region as a whole.



**Keywords:** water from the air, "dew points", device for collecting water from the air, condensate, moisture, water supply, irrigation, desalination plant, dehumidifier, landscaping, solar energy, humidity, foam plastic, thermal conductivity, polyethylene mesh.

**Жұмашева Қамшат Әбілқызы**

*"Экология және геология" кафедрасының аға оқытушысы, Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау қ., Қазақстан*

**Нұрбаева Фарида Қуантханқызы**

*техника ғылымдарының кандидаты, "Экология және геология" кафедрасының доценті, Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау қ., Қазақстан*

**Гарифуллаев Бекболат Мәутұлы**

*экология тобының студенті – 22, Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау қ., Қазақстан*

## **Өңірдің Ылғалдылығы Есебінен Атмосфералық Ауадан Ауыз Суды Жинау Тәсілін Әзірлеу**

**Аңдатпа.** Маңғыстау облысында халықты ауыз сумен қамтамасыз ету мәселесі аса өткір тұр, өйткені өңір шөлейт аймақта орналасқан, су ресурстары шектеулі. Облыстың табиғи байлығын игеру, экономиканың қарқынды дамуы үшін жеткілікті жағдайлар жасау көп мөлшерде сапалы суды қажет етеді. Санитарлық-эпидемиологиялық жағдайдың нашарлауы, сумен жабдықтау жүйелерінің қанағаттанарлықсыз техникалық жағдайы, сондай-ақ су көздерінің біртіндеп ластануы мен минералдануы проблеманы бұқтырады. Осыған байланысты атмосфералық ауадан тұщы су алудың перспективалық тәсілдерін әзірлеу талап етіледі.

Тұщы су тапшылығы проблемасы планета халқының өсуіне, су ресурстарының ластануына, сондай-ақ климаттық өзгерістерге, атап айтқанда шөлдердің өсуіне байланысты өзектілігін жоғалтпайды. Табиғи энергетикалық факторларды пайдалана отырып, атмосфералық ауадан су алу жақын арада басымдыққа айналады, өйткені бұл үшін бірқатар алғышарттар бар. Бұл күн энергиясының тығыздығы максималды болатын аймақтарда орналасқан үлкен шөлді аймақтар. Сонымен қатар, шашыраңқы күн энергиясын жинауға арналған аумақтар мен су алу үшін пайдаланылатын ауа көлемі іс жүзінде шектелмейді. Сондай-ақ, атмосфералық ауа ең таза және қалпына келтірілетін су көзі болып табылады, ал атмосферадағы Тұщы су ресурсы үнемі жаңартылып отырады, ал конденсаттың сапасы жоғары болып қалады.

Атмосфералық ылғал конденсаты ұзақ уақыт бойы жер үсті және жер асты тұщы су көздерінің табиғи негізі болып табылады. Соңғысын жаңарту атмосфералық ылғал конденсатының жүйелі табиғи жауын-шашын (жаңбыр, тұман) жағдайында ғана мүмкін болады. Атмосфералық ылғалды өзендер мен су қоймаларында табиғи минералданғаннан кейін тұтынуға болады.

Мақалада Маңғыстау облысында ауыз судың жетіспеушілігі мәселесі қарастырылып, полиэтилен торларын қолдана отырып, "шық нүктесін" қолдана отырып, конденсатты жинау әдісі жүргізілді. Бұл әдіс қаланың және жалпы облыстың жасыл желектерін суару мәселесін шешуге айтарлықтай үлес қосады.

**Түйінді сөздер:** ауадан су, "шық нүктелері", ауадан су жинау құрылғысы, конденсат, ылғал, сумен жабдықтау, суару, тұзсыздандырғыш, ылғал сіңіргіш, көгалдандыру, күн энергиясы, ылғалдылық, көбік, жылу өткізгіштік, полиэтилен торы.