

Б.Ж.Исмаилов, С.А.Бакиев, А.С.Ибрагимов

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОСВОЕНИЯ
РЕСУРСОВ МЕСТОРОЖДЕНИЙ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД УЗБЕКИСТАНА**



**Исмаилов Бахтияр
Жантиевич** –
ведущий научный
сотрудник ГУ «Институт
ГИДРОИНГЕО»,
канд. г.-м. наук.
E-mail: Bakhtiyar.ismailov@
bk.ru



**Бакиев Саиднасим
Алимович** –
главный научный
сотрудник ГУ «Институт
ГИДРОИНГЕО»,
докт. г.-м. наук,
профессор.



**Ибрагимов Азиз
Сабирович** –
главный научный
сотрудник ГУ «Институт
ГИДРОИНГЕО»,
докт. г.-м. наук (DSc).
E-mail: aziz56@mail.ru

Республика Узбекистан обладает различными группами и типами минеральных вод (далее – МВ) с эксплуатационными запасами и прогнозными ресурсами, достаточными для их использования по назначению, включая бальнеологию и розлив. В артезианских бассейнах Бухаро-Каршинского, Зарафшанского, Южно-Приаральского, Ферганского, Сурхандарьинского и Приташкентского регионов развиты как питьевые лечебные, лечебно-столовые, так и минеральные воды для наружного применения, что позволяет организовывать многопрофильное их использование. Большая часть используемых МВ приурочена к Ферганской долине и Приташкентскому региону.

Согласно государственному стандарту, принятому в Республике Узбекистан (O'zDSt 540:2010), к МВ относятся природные подземные воды, содержащие в повышенных концентрациях те или иные минеральные (реже, органические) компоненты и газы (CO_2 , H_2S , As, Fe, Br, J, $\text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{HSiO}_3^-$; H_3BO_3 , Co^{2+} , Rn) и (или) обладающие какими-либо особыми физическими свойствами (минерализация, радиоактивность, повышенная температура, pH и др.) и общим ионно-солевым составом, благодаря

чему эти воды оказывают на организм человека лечебное воздействие при наружном или внутреннем применении. По способу употребления МВ подразделяют на лечебно-столовые, лечебные и наружного применения, а по составу выделяют три группы: МВ общего действия (без активных биологических компонентов); воды, содержащие биологически активные компоненты или соединения и рассолы, используемые только для наружного применения и подразделяемые на слабые ($M = 35\text{--}150$ г/л) и крепкие ($M > 150$ г/л) [1].

Минеральные воды относятся к лечебным на основании бальнеологического заключения об ее составе и лечебном применении, выдаваемого Республиканским специализированным научно-практическим центром терапии и медицинской реабилитации (далее – РСНПЦТ и МР) Минздрава Республики Узбекистан, на основании требований вышеупомянутого стандарта (O'zDSt 540:2010 «Воды минеральные питьевые лечебные, лечебно-столовые, столовые»).

Как показывают многолетние исследования, проведенные сотрудниками лаборатории «Гидроминеральные ресурсы» ГУ «Институт

ГИДРОИНГЕО», регионально распространены следующие типы МВ: рассольные, слабо-, мало-, средне- и высокоминерализованные без специфических компонентов и свойств (далее – БСКС), слабоминерализованные термальные (азотно-щелочные термы). Локальное (очаговое) проявление имеют МВ, содержащие органические вещества, радон, железо, мышьяк, бор, сероводород, йод, бром, кремний, а также слабоминерализованные термальные. В результате этих исследований установлено, что формирование целебных свойств МВ происходит в сложных условиях подземной среды – при воздействии природного газа, радиоактивного излучения, давления, температуры, микрофлоры, микрофауны, выщелачивания и ряда других факторов. Отметим, что при выходе на поверхность Земли исходные свойства некоторых типов МВ (радоновые, железистые) сохраняются в течение ограниченного времени, а затем необратимо утрачиваются, в связи с чем водолечение непосредственно у природного источника наиболее эффективно.

Для значительной части населения санаторно-курортное лечение было затруднено из-за удаленности здравниц, а многие из больных проходили лечение за пределами Узбекистана, что сопряжено с большими трудностями. Но, с обретением Узбекистаном независимости возник новый подход к использованию МВ [2].

В настоящее время в Узбекистане функционируют более 50 санаториев и санаториев-профилакториев Минздрава, Федерации профсоюзов Узбекистана и других ведомств, а также более 35 физиотерапевтических лечебниц.

По состоянию на 1 января 2023 г. учтены 58 месторождений (участков) МВ с утвержденными запасами, из которых в настоящее время эксплуатируются 40, а прогнозные ресурсы различных групп и типов МВ оцениваются в количестве чуть более двух миллионов м³ в сутки.

В последние годы в республике выделены проявления новых типов МВ, таких как железистые, мышьяковистые и углекислые рассольные МВ, более детальное изучение которых способствовало расширению диапазона лечения заболеваний. Современная изученность МВ пока ещё не позволяет предложить объекты с углекислыми, мышьяковистыми и водами типа «Нафтуса». В то же время республика располагает разнообразными природными лечебными факторами и условиями для дальнейшего

развития санаторно-курортного и внекурортного лечения на основе МВ.

На территории республики выявлены более двенадцати типов МВ, шесть из которых наиболее распространены. Из них в Навоийской, Сурхандарьинской и Джизакской областях используются воды одного типа, в Ташкентской – до четырёх, в Республике Каракалпакстан – до шести и Ферганской – до восьми. На современном этапе в основном используются преимущественно азотно-щелочные термы Приташкентского и Ферганского артезианских бассейнов, а также частично Бухаро-Каршинского артезианского бассейна.

По лечебным свойствам МВ Узбекистана обладают широким диапазоном лечения, сравнимы с водами Италии, Германии, России, Польши, Чехии, Болгарии, Украины, Литвы, Грузии, Армении, Азербайджана, Казахстана, Киргизии, Туркмении и ряда других стран, что может удовлетворить широкий спрос на них.

Разрабатываемые и разведанные месторождения МВ распределены по областям республики неравномерно, что объясняется их физико-географическими и климатическими условиями, а также масштабами хозяйственного освоения и сложившимися ранее традициями курортного строительства в районах с благоприятными климатическими условиями.

Республика Каракалпакстан располагает шестью месторождениями МВ (Нукусское, Турткуль, Кегейли, Караузак, Тахтакупыр и Ходжейли), которые используются для лечения почти всех характерных заболеваний, кроме болезней железодефицитной анемии, построения клеток, роста организма, повышения гемоглобина, органов дыхания, а также болезней сердечно-сосудистой и нервной системы. Для лечения этих заболеваний возможно использование железисто-бромных МВ, повышенное содержание которых отмечено в г. Чимбай, скв. № 4-р, в интервале 657-675 м в отложениях альба, где рекомендуется постановка поисково-разведочных работ. Величина ресурсов этих вод составляет около 500 м³/сут. На примере этой скважины можно судить о потенциальных возможностях других участков (Кунград, Муйнак, Первомайское) Южно-Приаральского артезианского бассейна (Т.В.Кулагина, С.А.Арипов, 2013 г.).

В Хорезмской области выявленными на сегодняшний день бром-борными, рассольными

и МВ БСКС (три разведанных месторождения – Ханкинское, Хивинское и Ургенчское) можно лечить болезни сердечно-сосудистой и нервной системы, органов опоры и движения, органов пищеварения и кожных заболеваний.

В Навоийской области разведаны слабоминерализованные (1,2-1,4 г/л), слабощелочные (рН – 7,5-7,7), очень горячие (62-65°C) термоминеральные воды (азотно-щелочные термы) на месторождении «Алтинсай», которые используются для лечения заболеваний сердечно-сосудистой и нервной системы, органов пищеварения, опоры и движения, а также для бутылочного розлива как лечебно-столовая МВ «OLTIN SOY» и для теплоснабжения санаториев «Алтинсай», «Мать и дитя» и тепличного хозяйства «Алтинсай». Кроме того, рекомендуется постановка поисковых работ на получение радоновых (Учкудук, Актаков), борных (Майдкара) и мышьяковых вод, проявление которых отмечено в образованиях палеозоя на месторождении Сармич в Нуратинских горах (0,8 мг/л при норме 0,7 мг/л для отнесения вод к минеральным) для лечения кожи, нервных заболеваний, роста тканей и костей.

В Бухарской области слабоминерализованными термальными МВ БСКС разведанного месторождения Джуйзар лечатся только болезни периферической и центральной нервной системы, органы опоры и движения, гинекологии, урологии. Для лечения заболеваний железодефицитной анемии, роста организма, органов опоры и движения, сердечно-сосудистой, нервной и пищеварительной системы рекомендуется постановка поисковых работ на участках выявленных железистых (Западный Ходжи, Караулбазар, Сарыташ, Центральный Каган, Ащикудук), углекислых рассольных (Чукуркуль), сероводородных (Аладагир) и бромных МВ (Караулбазар, Ащикудук, Атбакор, Ромитан, Юлдузкак и Сеталантепа).

В Кашкадарьинской области для лечения характерных заболеваний (желудочно-кишечный тракт, в урологии, гинекологии, сердечно-сосудистой и нервной системы) используются только разведанные слабо- и маломинерализованные МВ БСКС месторождений «Ходжакудук» и «Кашкадарё сохили». Поэтому для лечения характерных и других заболеваний (железодефицитная анемия, органы дыхания, печень и желчевыводящие пути, органы опоры и движения, пищеварения, печени, гинекология, кож-

ные заболевания, сердечно-сосудистая система, обмен веществ и мочекаменные болезни) рекомендуется постановка поисково-разведочных работ на слабоминерализованные термальные азотно-щелочные термы (Ходжакудук, Раимсуфи, Азляртепе), кремнистые (Западный Ташлы), содержащие органические вещества (Увада-Азляртепа, Раимсуфи, Шуртепе-Шумак), бромные (Раимсуфи), железистые (Карактай, Западный Ташлы), сероводородные МВ (Кизилкишлак, Западный Майманак, Сардоб).

В Сурхандарьинской области для лечения заболеваний сердечно-сосудистой и нервной системы, гинекологии, кожных заболеваний, радикулита, хронического холецистита, гепатита и гепатобилиарной системы используются сероводородные воды разведанного месторождения Учкизил и родниковые воды санатория «Омонхона». На базе родниковой лечебной МВ организован розлив лечебно-питьевой воды «OMONXONA». Имеются предпосылки постановки поисково-разведочных работ на йодно-борные (Каракурт) для лечения хронического гастрита, органов опоры и движения и болезней пищеварения, а для лечения радикулита и кожных заболеваний – сероводородные воды (Ляльмикар, Кокайты и Хаудаг).

В Самаркандской области разведаны и используются МВ для лечения почти всех характерных заболеваний, а разведанное и эксплуатируемое месторождение радоновых МВ Нагорное является уникальным и имеет республиканское значение. Приурочены они к зоне выветривания пород, обогащенных рассеянными радиоактивными элементами, к глубоким тектоническим нарушениям кислых магматических пород, к эмануирующим коллекторам на участках вторичной концентрации радия радиоактивных руд. Проявления радоновых минеральных вод отмечаются в отложениях верхнего мела Зарафшанского артезианского бассейна в районе Нагорное, Сабирсай и Улус. Кроме того, интерес представляют воды источников интрузивного палеозойского массива в районе села Агалык в горах Каратюбе (к югу от г. Самарканда). Для лечения кожи, нервных заболеваний, роста тканей и костей возможно использование мышьяковых МВ, проявление которых отмечено в образованиях палеозоя на месторождении Чармитан (0,8 мг/л при норме 0,7 мг/л для отнесения вод к минеральным), где рекомендуется постановка поисково-разведочных работ.

В Джизакской области для лечения характерных заболеваний (желудочно-кишечного тракта, периферической нервной системы, гинекологические, печени, почек, органов опоры и движения, а также для роста тканей и костей, укрепления организма и лечения нервных заболеваний) используются МВ БСКС Ержарского месторождения. Возможно использование мышьяковых вод, проявление которых отмечено в образованиях палеозоя на месторождении Сарыкбель (0,8 мг/л при норме 0,7 мг/л для отнесения вод к минеральным), где рекомендуется постановка поисково-разведочных работ. Кроме того, рекомендуется постановка поисково-разведочных работ на железистые МВ, которыми можно лечить ряд заболеваний, в частности, железодефицитную анемию. Это группа родников, расположенных на северных склонах Туркестанского хребта в средней части русла Куруксая, в которых отмечены железистые МВ с содержанием железа 15-20 мг/л, при норме 10 мг/л для отнесения вод к минеральным, холодные (10-12°C) слабоминерализованные (0,2-0,3 г/л), учитывая природно-климатические и ландшафтные условия данной местности, близость знаменитого месторождения лечебной грязи Балыкли (единственное месторождение в республике) и благоприятный климат вкупе с чистым воздухом, в дальнейшем возможно создание здравницу республиканского значения.

В Сырдарьинской области выявленными в настоящее время МВ (БСКС, слабоминерализованные термальные) на месторождениях «Правда» и «Гулистан» из характерных заболеваний можно лечить болезни желудочно-кишечного тракта, гинекологические, сердечно-сосудистой и нервной системы.

На базе выявленных и разведанных месторождений МВ в пределах г. Ташкента и области функционируют ряд санаториев («Чинабад», «Ботаника», «Турон», «Алгоритм», «Чоткол» и др.), физиотерапевтических здравниц («Ташминводы», «Центральное (Семашко)» и др.), использующие слабоминерализованную термальную воду (азотно-щелочные термы) сеноманского водоносного комплекса верхнего мела, известную как лечебно-столовая вода «Ташкентская минеральная» и «CHOTQOL», а также на базе выявленных в отложениях нижнего мела МВ, содержащие бром, кремний и органические вещества, функционируют са-

натории-профилактории «Семург» и «Зангиота», где организован розлив МВ «ZANGIOTA ZAM-ZAM». Большинство из них относится к здравницам республиканского значения.

Помимо хорошо изученных слабо- и маломинерализованных термальных вод сеноманского водоносного комплекса (азотно-щелочные термы), такие воды могут быть получены из отложений палеогена, вскрытых в Чимгансае, в районе г. Ташкента и в долине р. Ахангаран, а также на территории ширкатного хозяйства Ясавий, где опробованы совместно с водами верхнего мела. Рекомендуется постановка детальных исследований на бромные МВ для использования их при лечении заболеваний кожи, органов опоры и движения, сердечно-сосудистой и нервной систем. Эти воды вскрыты в отложениях нижнего мела (Дендропарк, Зангиата, Актепе) и в настоящее время не используются. Кроме того, имеются предпосылки постановки поисково-разведочных работ на мышьяковые МВ, проявления которых отмечены в образованиях палеозоя в пределах месторождений полиметаллов Кочбулак, Каульды и Кальмакыр Кураминского хребта (0,8 мг/л при норме 0,7 мг/л для отнесения вод к минеральным).

В Наманганской области разведаны около девяти месторождений (участки) МВ, которые используются для лечения таких характерных заболеваний, как хронический гастрит, органы опоры и движения, желудочно-кишечного тракта, а также ряда других. На территории области расположена курортная зона «Чартак», где в настоящее время на базе источников маломинерализованных и высокоминерализованных вод хлоридно-сульфатно-натриевого состава действует современное санаторно-курортное учреждение, имеющее республиканское значение, а также организован розлив лечебно-столовой минеральной воды «SHORTOG», на основе вод скважины № 32. Вторым лечебным фактором санатория является лечебная сульфидная грязь с озера Аксукон. Кроме того, в целях увеличения лечебно-оздоровительных учреждений и расширения оказываемых лечебных услуг в области требуют детальной доразведки некоторые месторождения МВ, содержащие йод, бром, кремний, органические вещества (Наманганское, Учкуртан, Гуртепа) и постановка поисково-разведочных работ на радоновые воды (Шаханд, Арашан-булак, Гавасай)

В Ферганской области разведаны около пятнадцати месторождений. Лечение кожных заболеваний осуществляется за счет разведанных месторождений сероводородных (Чимион) и радоновых МВ (Яйпан) и возможно лечение болезней пищеварительных систем, органов опоры и движения за счет разведанных месторождений МВ БСКС и рассольных МВ (санатория Бустон-Буво), имеются предпосылки на железистые (Интеграл, Шифокор, Искра, Агасарай) для организации лечения железодефицитной анемии, роста организма и катализатора дыхательных путей, а также и борные (Коканд, Ханкиз). Отметим, что область располагает курортной зоной «Чимион», имеющей республиканское значение (сероводородные воды), а также МВ, содержащие органические вещества (Кызылтепа и др.), которые по значению могут носить региональный характер.

В Андижанской области для лечения хронических заболеваний разведаны четыре месторождения, а используются в основном МВ БСКС (для лечения болезней пищеварительной системы, урологии, органов опоры и движения), содержащие органические вещества (желудочно-кишечный тракт, обмен веществ, мочекаменные болезни) и рассольные (органы опоры и движения, кожные заболевания). Кроме того, рекомендуется постановка поисково-разведочных работ на радоновые МВ (Ходжабад) для лечения болезней нервной и сердечно-сосудистой системы, органов дыхания, пищеварения и борные МВ (Палванташ) для лечения болезней пищеварения.

Современное использование МВ в Узбекистане не соответствует потребностям населения, а сеть бальнеологических учреждений недостаточна для обеспечения населения санаторно-курортным лечением. Анализ современного использования минеральных вод в Узбекистане показывает, что существует дефицит их использования по объему и разновидностям бальнеологических групп.

Интенсивное развитие лечебно-профилактических учреждений и заводов розлива привело к увеличению количества заявок потребителей по обеспечению их МВ различных бальнеологических групп. В связи с этим, возникла необходимость расширения лечебно-профилактических учреждений и заводов розлива, использующих различные типы МВ, чтобы приблизить их к потребителю.

В связи с неравномерностью распределения эксплуатируемых месторождений МВ на территории Узбекистана важной задачей является развитие санаторно-оздоровительных учреждений и заводов розлива вне традиционно сложившихся курортных районов. Из территорий, перспективных по рациональным и гидрогеологическим предпосылкам, в качестве первоочередных следует рассматривать те, которые наименее обеспечены санаторно-курортными учреждениями при более сложных экологических условиях. Приоритетны с этих позиций Республика Каракалпакстан, Хорезмская, Навоийская, Джизакская, Кашкадарьинская, Бухарская области.

Таким образом, изученность территории республики достаточна для постановки на многих объектах сразу разведочных работ, а иногда опытно-промышленной эксплуатации с дальнейшим представлением отчета с подсчетом запасов МВ.

Зарубежный опыт использования минеральных вод показывает, что чем многообразнее и на более совершенном техническом уровне утилизируются все полезные свойства воды, тем выше её экономическая эффективность.

Отметим, что в настоящее время в республике эксплуатация большинства месторождений МВ ведется на низком уровне. Зачастую после потребителя МВ сбрасываются с температурой, достаточно высокой для их использования в соответствующих отраслях экономики. Для обеспечения высокой экономической эффективности этих вод необходимо максимально использовать тепловой и минеральный потенциал, чего можно достигнуть при разработке технологических схем для каждого месторождения минеральных вод (рисунок). Вопросы использования МВ артезианских бассейнов Узбекистана, должны решаться комплексно.

Оценка современного потребительского спроса на термоминеральные воды и на перспективу будет решаться на основании изучения принятых правительственных решений по развитию промышленности, энергетики, сферы оздоровительного туризма, сельского и фермерского хозяйства, санаторно-курортных учреждений в регионах. Также в целях дальнейшего развития предпринимательства (создание современных тепличных хозяйств, развития аквакультуры (рыбная отрасль) и др.) бу-

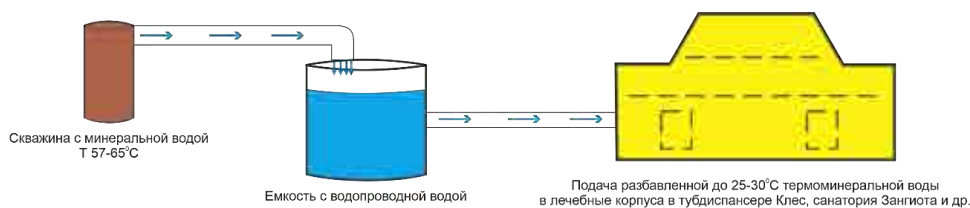


СХЕМА 1

Принципальная схема использования термоминеральных вод в бальнеолечебницах в настоящее время

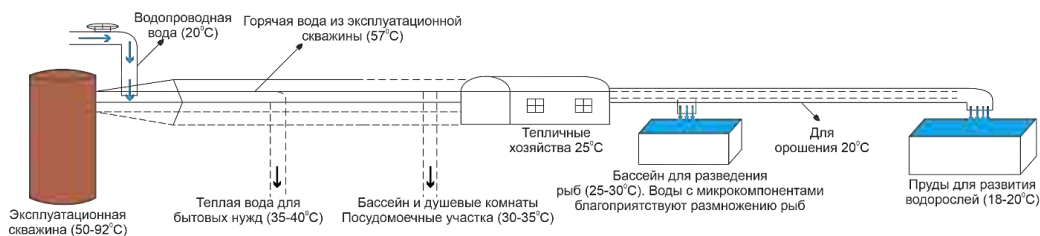


СХЕМА 2

Принципальная схема возможного рационального использования тепловой энергии термоминеральных вод санатория-профилактория «Чартак» (54-57°C), «Чаткал» (54°C), «Зангиота» (57°C), «Семург» (58°C), «Умид» (92°C) и др.

Принципальная схема комплексного использования термоминеральных вод.

дет оценена экономическая целесообразность использования термальных вод [3, 4].

Вопросы рационального использования, охраны от истощения и загрязнения подземных вод (в т. ч. и подземных МВ) предусмотрены в законодательных актах, таких как Законы Республики Узбекистан «О воде и водопользовании», «О недрах», «Об охране природы», «Охраняемые природные территории», а также «Правилами разработки и охраны месторождений минеральных вод и лечебных грязей» (ГИ «Саноатгеоконтехназорат», 2008 г.).

Несмотря на наличие нормативно-правовых актов, наблюдается несоблюдение или отклонение отдельными водопользователями установленных требований при разработке месторождений МВ. Так, по результатам исследований ГУ «Институт ГИДРОИНГЕО» на отдельных месторождениях отсутствует разрешительно-техническая документация (разрешение на спецводопользование, технологическая схема использования лечебно-минеральных вод, проект округа и зон санитарной охраны и др.), и их эксплуатация производится в обход существующего законодательства и нормативно-правовых документов. В некоторых случаях фактический расход значительно превышает потребность, что ведет к изменению качественных и количественных показателей воды. Кроме этого, в отдельных лечебных учреждениях в связи с изменением ведомственной принадлежности, реконструкцией или изменением схемы водопотребления

требуется обновление разрешительно-технической документации (санаторий «Ташминводы», «Назарбек», «Семург», «Зангиота» в Ташкентской области и др.).

Из изложенного следует, что общий учет использования разведанных месторождений, а также контроль за состоянием их запасов в настоящее время ведется непостоянно и на недостаточном уровне.

Хорошо известно, что работа водозаборных скважин на неутвержденных запасах не гарантирует стабильности получения необходимого количества воды и сохранения ее первоначального качества. Вопросы рационального использования МВ связаны с достоверной оценкой ресурсов, надежным гидрогеологическим обоснованием их охраны от негативного воздействия на месторождение и здоровье потребителя, прогноза изменения их качества и количества во времени. Важную роль при этом играет учет разведанных и эксплуатируемых месторождений, оценка современного состояния использования разведанных запасов и перспектив дальнейшего освоения МВ.

С целью сохранения и рационального использования ценных природных лечебных ресурсов, укрепления и увеличения ресурсов гидроминеральной базы лечебно-оздоровительных учреждений, развития лечебно-оздоровительных местностей и курортов в республике:

- необходимо учесть, что большинство областей республики обладают достаточными ре-

сурсами МВ двух-трех и более типов для расширения и создания новых санаторно-курортных, профилактических и лечебных учреждений, а также предприятий по розливу;

- в ближайшей перспективе необходима будет постановка поисково-разведочных работ на новые типы МВ: железистые, мышьяковистые, железисто-бромные, углекислые рассольные и другие типы МВ, на базе которых можно расширить количество и качество предоставляемых услуг санаторно-курортными и лечебно-профилактическими учреждениями. Это даст возможность обеспечить лечение и отдых населения многих регионов, прежде всего удаленных от курортов и в силу этого недоступных для подавляющего числа населения;

- необходимо будет провести исследования совместно со специалистами других отраслей (медики, бальнеологи, курортологи) для определения потребности в санаторно-курортном лечении в соответствии со структурой заболеваемости населения республики, в первую очередь, для таких групп населения, как участники ВОВ, ликвидации Чернобыльской аварии и экологически неблагоприятных регионов (Приаралья);

- предусмотреть возможность создания благоприятного инвестиционного климата для развития не только самой санаторно-курортной деятельности, но и сопутствующих ей;

- производств, обеспечивающих продуктами питания курорты и санатории (организация современных тепличных и парниковых хозяйств, развитие аквакультуры и др.);

- предприятий, обеспечивающих добычу, переработку природных лечебных факторов (лечебных, лечебно-столовых и столовых МВ,

лечебной грязи и других лечебных минеральных ресурсов);

- предприятий, промышленного розлива местных МВ.

- Сохранение и развитие курортов республиканского и местного значения, улучшение их экологического состояния и рациональное использование ценных и особо ценных природных лечебных ресурсов, укрепит и разовьет санаторно-курортную инфраструктуру.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калабугин Л.А., Бакиев С.А. Минеральные воды // Геология и полезные ископаемые Республики Узбекистан / Под ред. Т.Ш.Шаякубова, Т.Н.Далимова. - Т.: Университет, 1998. - С. 631-647.

2. Калабугин Л.А., Молина В.А., Кучухидзе Т.В., Джуроев Р. Ресурсы минеральных вод Узбекистана и их использование // Тр., посвящ. 50-летию гидрогеологической службы Узбекистана «Гидрогеологические исследования в Узбекистане». - Т.: ГИДРОИНГЕО, 2007. - С. 40-44.

3. Бакиев С.А., Ибрагимов А.С., Исмаилов Б.Ж., Муминджанов Т.И., Гафуров Т.А. Термальные воды Узбекистана и перспективы их использования // Геология и минеральные ресурсы. - 2022. - № 6. - С. 95-101.

4. Ismailov B., Ibragimov A., Gafurov T., Muminjanov T., Tursunmetov R. The state and prospects of geothermal energy development in Uzbekistan // E3S Web Conf. 494 03002 (2024). DOI: 10.1051/e3s-conf/202449403002.

Статья представлена членом редколлегии докт. геол.-мин. наук А.А.Мавлоновым.