

УДК 550.46:556.314

**ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЕКРЕАЦИОННОЙ ЗОНЫ «БОЛЬШОЙ БЕЛОКУРИХИ» НА АЛТАЕ****Гусев А.И.***Алтайская государственная академия образования им. В.М. Шукшина, Бийск,  
e-mail: anzerg@mail.ru*

В статье приведены данные о геоэкологических проблемах и перспективах развития рекреационной зоны «Большой Белокурихи» на юге Сибири. Геоэкологические проблемы связаны с комплексом факторов, влияющих на состояние окружающей среды уникального курорта. К их числу относятся природные и техногенные факторы. К природным относятся повышенные концентрации многих тяжелых металлов в почвах и подземных водах района, повышенная сейсмичность и опасность по клещевому энцефалиту. Техногенные факторы охватывают антропогенное влияние на состояние среды со стороны сельскохозяйственной деятельности, промышленной инфраструктуры и движения автотранспорта. Перспективы развития зоны связаны со строительством и введением в эксплуатацию нового курорта в районе селения Искра.

**Ключевые слова:** геоэкологические проблемы, техногенез, радоновые воды, химический состав вод, рекреация, сейсмичность, клещевой энцефалит, курорт, перспективы

**GEOECOLOGIC PROBLEMS AND PERSPECTIVE OF DEVELOPMENT OF RECREATION ZONE «BIG BELOKURIKHA» ON ALTAI****Gusev A.I.***Shukshin Altai State Academy of Education, Biisk, e-mail: anzerg@mail.ru*

Data about geoecological problems and perspectives of development recreation zone "Big Belokurikha" on the south Siberia lead in paper. The geoecological problems related with by complex factors, influencing on the station surrounding environment unic resort. The natures and technogenic factors refer to their. High concentrations many heavy metals in soils and underground waters of area, high seismicity and danger on the pincer encephalite put to nature factors. The technogenic factors envelop antropogenic influence on the station environment from agricultural activity, industrial infrastructure and moving of autotransport. The perspectives of development zone related with building and introduction in exploitation new resort in the village of Iskra.

**Keywords:** geoecological problems, technogenes, radonic waters, chemical composition of waters, recreation, seismicity, pincer encephalite, resort, perspectives

Геоэкологические проблемы курортов-городов с минеральными водами являются весьма острыми во всём мире. Связаны они с масштабами эксплуатации месторождений минеральных вод и хозяйственной деятельностью, как на самих курортах, так и вблизи них. Оценка качества и разнообразия ландшафтов и медико-климатических условий на Белокурихинском курорте показали наличие большого разнообразия оздоровительных свойств территории этого района, который по лечебному воздействию может сравниться с известными курортами Грузии (Боржоми), Чехии (Карловы-Выры), Украины (Трускавец), Словакии (Бардеевские Купели), Греции (Лутраки), Болгарии (Княжево, Горна Баня, Мирово), юга европейской территории России, такими как Кисловодск, Пятигорск, Железноводск и другими. Следует отметить, что Белокурихинский курорт близок к Пятигорску по наличию термальных радоновых вод.

Актуальность заявленной темы определяется целым рядом объективных и субъективных причин, так как расширение

курорта Белокуриха, увеличение добычи радоновых вод, могут поставить под угрозу уникальный природный объект, созданный комбинацией ландшафтных, геологических и гидрогеологических процессов, находящихся в настоящее время на тонкой грани равновесия. Целью настоящего исследования является оценка геоэкологических условий, возникших на Курорте Белокуриха и перспективах его развития.

**Результаты исследований.** Понятие «Большая Белокуриха» охватывает территорию от сел. Макарьевка до пос. Красный Городок общей площадью более 400 км<sup>2</sup>. Эта зона протяжённостью более 40 км совпадает с областью перехода от Бийско-Барнаульской впадины к горно-складчатому сооружению Алтая и обладает уникальными для рекреации мягкими климатическими, успокаивающими ландшафтными условиями. Она почти полностью совпадает с Искровско-Белокурихинской уран-редкометалльно-редкоземельной рудной зоной, на всём протяжении перспективной на обнаружение радоновых вод. Однако, по нашим данным,

понятие «Большая Белокуриха» следует расширить и в северо-восточном направлении до сел. Урожайное (46 км от г. Белокурихи), где имеются выходы термальных вод с температурой до 35 °С и повышенным содержанием радона. Таким образом, по нашим представлениям, общая протяжённость «Большой Белокурихи» составляет 86 км и общей площадью более 800 км<sup>2</sup>.

Постановление Правительства Российской Федерации № 851 от 29.08. 1995 года обязывало расширение курортной зоны и увеличение добычи термальных радоновых вод Белокурихинского месторождения. Постановление вышло без предварительной оценки возможного влияния на экологическую ситуацию города-курорта и уникального месторождения термальных радоновых вод. Развернувшееся строительство новых многоэтажных зданий и громадного комплекса лыжных трасс на склонах горы Церковки впечатляет и настораживает – не приведёт ли Постановление лихих 90-х годов к нарушению сложившегося равновесия в районе месторождения? Самая главная опасность, как считают специалисты ФГУП «Гидроспецгеология», может стать понижение пьезометрического уровня термальных радоновых вод. В противном случае, произойдёт попадание радона в грунтовые воды [11], что приведёт к негативным экологическим последствиям.

Другой важной проблемой, на наш взгляд, может стать расширение курорта и строительство объектов инфраструктуры, которые, несомненно, приведут к необратимым нарушениям баланса различных экосистем, сложившегося в уникальной долине реки Белокурихи. Помимо основной горнолыжной трассы, создано также несколько собственных лыжных трасс вблизи крупных санаториев, что привело к резкому изменению и климатического фактора, и всей геоэкологической обстановки в долине реки Белокурихи и на её склонах.

Известно, что район Белокурихи относится к 7 балльной зоне сейсмоопасности. Однако строительство многоэтажных зданий в курортной зоне осуществляется без учёта этого факта. В этой связи возникает актуальная проблема обеспечения и курорта Белокуриха, и крупных городов Алтайского края – Бийска, Барнаула системой среднесрочного и краткосрочного прогноза землетрясений. Такая апробированная комплексная программа в компьютерном варианте создана для района Кавказских Минеральных Вод. В Белокурихе имеют-

ся скважины, на которых можно поставить мониторинговые наблюдения, обеспечивающие краткосрочный прогноз землетрясений (от 3 до 5 дней). Такая программа с набором необходимых замеров в скважинах уровня воды и определений содержаний микрокомпонентов (и в первую очередь, радона), обеспечивающих объективный прогноз землетрясений, имеется в Ессентуках. Программа пользуется большим спросом в странах Западной Европы (Италия, Греция) и в Турции. Паника, возникшая в Бийске в сентябре-ноябре 2010 года, связанная со слухами о предстоящем землетрясении, отразилась на резком увеличении сердечно-сосудистых заболеваний населения, зафиксированных в лечебных заведениях города Бийска.

Техногенное воздействие на окружающую среду Белокурихинского курорта и его окрестностей в последнее время усилилось и произошло загрязнение почв, донных отложений р. Белокурихи, воздушной среды. По многим токсикантам отмечается превышение ПДК от 4 до 20, что указывает на значительную эмиссию техногенных продуктов загрязнения среды [1-7]. В этом отношении район Искровского месторождения радоновых вод характеризуется фоновыми содержаниями тяжёлых металлов в почвах и донных отложениях речных артерий. Воздушная среда этого района не вызывает тревоги по своим экологическим показателям

Согласно рекреационному районированию территории России – юг Сибири относится к 5-й рекреационной зоне, в которую входят рекреационные районы: Обско-Алтайский (равнинный и горный подрайоны), Саянский, Прибайкальский, Амурско-Дальневосточный [9].

На Белокурихинском климатобальнеологическом курорте следовало бы обустроить такой важный вид лечения, как пешеходные маршруты на терренкуре с восхождением на гору Церковку, как это сделано в Кисловодске, где наряду с канатно-кресельной дорогой существуют прекрасные обустроенные тропы (маршруты), используемые для восстановления больных после перенесения инфаркта миокарда и других сердечно-сосудистых заболеваний. Пешеходные маршруты протяжённостью 4-5 км пользуются большой популярностью. Ежегодно на маршрутах к «Красному Солнышку» и г. Большое Седло в Кисловодском парке оздоравливается несколько десятков тысяч туристов и курортников. Введение

в строй подобных троп в районе г. Церковки значительно повысило бы привлекательность отдыха и рекреации у местных жителей и ближайших городов в «выходные дни».

Следует отметить, что район Белокурихи опасен по клещевому энцефалиту. Борьба с клещами ведётся плохо, что негативно влияет на привлекательность курорта. В 2010 -2013 годах имелись случаи укуса клещами в районах горы Церковки (канатно-кресельная дорога), Мельницы (куда проложена терренкурная тропа).

В пределах горно-складчатых сооружений юга Сибири, куда входит и район Белокурихинского курорта, сосредоточены значительные ресурсы минеральных вод разнообразного состава и свойств (кремнистые термальные, радоновые, углекислые и другие). Наиболее широко используются в лечебной практике курортов азотно-кремнистые термы с радоном, применяемых на курорте Белокуриха.

Белокурихинское месторождение приурочено к полосе Искровско-Белокурихинской уран-редкоземельной зоны Горного Алтая, висячем боку субширотного неотектонического Белокурихинского разлома [4]. Зона характеризуется повышенной радиоактивностью и относится к радоноопасным территориям. В этой полосе локализуются эндогенные месторождения урана, а также уникальное Белокурихинское месторождение радоновых вод, поступающих с глубины 1600-1800 м. Скважинами вскрыты напорные воды с установившимися уровнями до +20 м. Глубина залегания обводненных трещиноватых зон изменяется от 100 до 525,2 м. Дебиты скважин при самоизливе достигают 35,6 л/сек.

На основе методических указаний Министерства здравоохранения Российской Федерации № 2000/34 «Классификация минеральных вод и лечебных грязей для целей их сертификации» воды Белокурихинского месторождения относятся к азотно-кремнистым термам и азональным по концентрации в них радона. Согласно геолого-гидрогеологическим показателям месторождение относится к подземным водам трещинного типа. Базисом бальнеологической составляющей данных вод являются: кондиционное содержание кремниевой кислоты ( $H_2SiO_3=80$  мг/дм<sup>3</sup>), повышенная щёлочность (рН=9,5), температура (41°С), содержание фтора (20 мг/дм<sup>3</sup>), низкая концентрация радона ( $Rn = 5-8$  нКи/дм<sup>3</sup>). Воды щелочные, сульфатно-гидрокарбонатно-на-

тровога состава с общей минерализацией 0,27-0,32 г/л. По этим показателям минеральные воды Белокурихи можно отнести к слабоминерализованным ( $M=0,36$  г/дм<sup>3</sup>) сульфатно-гидрокарбонатным натриевым, очень слабо минерализованным, 3 группе, получившей собственное название – Белокурихинский тип.

Многокомпонентный состав минеральных вод характеризуется преобладанием натрия и повышенным содержанием кремнекислоты. В составе газов, общее содержание которых достигает 26 см<sup>3</sup>/л, преобладает азот (до 99 объёмных %), при подчинённом значении гелия, кислорода и углекислого газа. Воды неагрессивны. По бактериологическим свойствам удовлетворяют ГОСТ 2874 – 82.

Многолетними экспериментальными и клиническими исследованиями [10] установлен эффект гормезиса минеральных вод курорта «Белокуриха» – реагирование клеточных и тканевых структур на сверхмалые дозы радоновых аппликаций, что определяет уникальность данных вод.

В случае нарушения режима эксплуатации подземных вод (увеличение производительности водозаборов) на этих участках изменится гидродинамический режим, что повлечёт за собой изменение гидрохимической обстановки. При этом переход урана из неподвижного состояния в подвижное приведёт к попаданию его в водозаборы. Сама по себе эксплуатация месторождения минеральных термальных радоновых вод с производительностью 600 м<sup>3</sup>/сутки не оказывает пока негативного воздействия на окружающую среду. Главным условием при этом является недопущение понижения пьезометрического уровня термальных радоновых вод ниже уровня грунтовых вод. Следовательно водоотбор на месторождении не должен быть более 900 м<sup>3</sup>/сутки.

В пределах Искровско-Белокурихинской уран-редкоземельной зоны выявлено несколько проявлений аналогичных радоновых вод, из которых наиболее изученным и разведанным является Искровское месторождение, расположенное в 15 км к западу от города-курорта Белокуриха. По данным опробования вод в скважинах (№№ 21, 36, 52 м др.) установлено, что это месторождение также относится к типу азотно-кремнистых минерализованных вод с содержанием радона во много раз выше, чем в белокурихинских водах.

Базисной бальнеологической составляющей вод Искровского месторождения

являются: кондиционное содержание кремниевой кислоты ( $H_2SiO_3=60$  мг/дм<sup>3</sup>), повышенная щёлочность (рН=9,5), температура (22 °С), содержание фтора (18 мг/дм<sup>3</sup>), более высокая концентрация радона (Rn = 38-52 нКи/дм<sup>3</sup>). Воды щелочные, сульфатно-гидрокарбонатно-натрового состава с общей минерализацией 0,25-0,31 г/л. По этим показателям минеральные воды Искровского месторождения также можно отнести к слабоминерализованным (M=0,35 г/дм<sup>3</sup>) сульфатно-гидрокарбонатным натриевым, слабо минерализованным, 3 группе, получившей собственное наименование – Белокурихинский тип. Данное месторождение располагается в красивой долине реки Сычёвки и перспективно для освоения в целях расширения лечебной базы бальнеологического курорта «Белокуриха».

Освоение месторождения радоновых вод месторождения Искра и строительство здесь курортной зоны позволит значительно снизить нагрузку на Белокурихинское месторождение. Кроме того, строительство Искровского курорта позволит вовлечь в сферу рекреации значительный потенциал гео- и геммотуризма на Алтае. В этом районе известны весьма привлекательные ландшафты для проведения геотуристских маршрутов по живописным долинам рек Сычёвки, Черновой, Устаурихи и другим.

Геммотуристский потенциал этих мест связан с месторождениями и проявлениями камнесамоцветного сырья: бериллы прозрачного и полупрозрачного голубовато-зеленоватого цвета и аквамарины обнаруживаются в пегматитах и в районе штокверка месторождения Курановского в верховьях реки Черновой; бериллы, аквамарины и цирконы месторождения ручья Крутенького (правый приток реки Черновой); бериллы, аквамарины, и горный хрусталь нескольких проявлений на притоках реки Сычёвки; горный хрусталь и рухтопаз нескольких проявлений реки Устаурихи и ручья Сухого, прекрасные пегматиты с рухтопазом, горным хрусталём в среднем течении реки Черновой и Точильного проявления пегматитов [8].

**Обсуждение результатов.** Следует отметить, что в последнее время наметились негативные тенденции в экологическом состоянии подземных вод курортной зоны города Белокурихи и всей зоны проявления радоновых вод Большой Белокурихи. Концентрации фтора от 1,1 до 2,9 ПДК отмечены в водозаборных скважинах № 13/69, 10, 3, 12/72, 571, 1/76 и до 8,4 ПДК в скважине

№ 37, вскрывшей радоновые воды Искровского месторождения. Содержания фенола в отдельных скважинах курортной зоны достигают 10 и более ПДК. Высокая интоксикация фенола связана с сельскохозяйственной деятельностью.

Вся рекреационная зона курорта «Белокуриха» аномальна по содержанию мышьяка в почвах. Фоновые содержания мышьяка в почвах достигают 13 мг/кг, что в 2,2 раза выше аналогичных в чернозёмах России.

Основными источниками загрязнения в курортной зоне «Белокуриха» являются природные факторы при подчинённом значении техногенных. Главной задачей субъектов производственно-хозяйственной деятельности в зоне рекреации является сохранение сложившегося природно-техногенного баланса. Незначительное увеличение нагрузки техногенной составляющей на природную среду может в корне нарушить этот баланс. Поэтому, основные рекомендации по сохранению оптимального использования рекреационной зоны Федерального курорта «Белокуриха» сводятся к следующему:

Нельзя допустить дополнительного строительства объектов инфраструктуры в городе-курорте, так как это приведёт к увеличению прессинга на подземные воды, а расширение курортной зоны только в пределах долины реки Белокурихи без ввода дополнительных источников термальных радоновых вод (Искровского месторождения и других) приведёт к деградации курорта.

Расширение рекреационной зоны «Большой Белокурихи» возможно в ближайшее время в западном направлении за счёт введения в эксплуатацию Искровского месторождения радоновых вод, несколько отличающихся по бальнеологическим свойствам от Белокурихинских, что расширит круг лечебных направлений. Состояние гидрологического режима радоновых вод курорта Белокуриха требует строительства нового курорта в районе селения Искра.

Для предупреждения о возможных землетрясениях необходимо на базе скважин месторождений радоновых вод Белокурихи и Искры создать мониторинговую службу по гидрогеологическим режимным наблюдениям и опробованию радоновых термальных вод на ряд компонентов, реагирующих как предвестники землетрясений, обеспеченных программами прогноза землетрясений.

**Выводы.** Основными источниками загрязнения горизонтов радоновых вод ме-



сторождений Большой Белокурихи являются природные и техногенные факторы. Перспективы развития курорта Белокуриха связаны с расширением зоны и введением в эксплуатацию разведанных месторождений, таких как Искровское и другие. В целях безопасности следует на эксплуатируемых скважинах ввести режим гидрогеологического мониторинга с отбором проб и анализ таких компонентов как радон для предупреждений землетрясений.

#### Список литературы

1. Гусев А.И. Природное загрязнение окружающей среды Горного Алтая в зоне сочленения горного сооружения и равнинной части // Рельеф и природопользование предгорных и низкогорных территорий. – Барнаул, 2005. – С. 88-90.
2. Гусев А.И. Техногенное загрязнение радионуклидами зоны перехода от равнинной части к горно-складчатому сооружению // Рельеф и природопользование предгорных и низкогорных территорий. Барнаул, 2005, с. 86-88.
3. Гусев А.И. Экология Алтая. Лабораторный практикум. – Бийск: БПГУ, 2007. – 60 с.
4. Гусев А.И., Гусев Н.И., Табакаева Е.М. Петрология и рудоносность белокурихинского комплекса Алтая. – Бийск: БПГУ, 2008. – 193 с.
5. Гусев А.И., Гусева О.И. Состояние и перспективы развития рекреационной зоны Федерального курорта «Белокуриха» // XII Международная научно-практическая конференция «Экономика. Сервис. Туризм. Культура» (ЭСТК-2010). – Барнаул, 2010. – С. 11-13.
6. Гусев А.И. Эколого-геохимическое районирование Алтае-Саянской области по почвам // Разведка и охрана недр, 2011. – № 8. – С. 63-66.
7. Гусев А.И., Гусева О.И. Экология Алтая. – Бийск: Изд-во ГОУВПО АГАО, 2012. – 196 с.
8. Гусев А.И. Самоцветы Алтая. – Бийск: Изд-во ГОУВПО АГАО, 2012. – 250 с.
9. Ирисова Т.А., Колотова Е.В. К вопросу о современном рекреационном районировании России // Курортные ведомости. – 2004. – № 2 (23). С. 2-8.
10. Казначеев В.П., Эфендиев Б.А., Эфендиева Т.С. К истории научных исследований радоновых процедур на курорте Белокуриха и перспективы их исследований // Перспективы развития восстановительной медицины в Сибирском регионе. – Белокуриха, 2009. – С. 98-99.
11. Радченко Г.И. Геолого-экологические исследования ФГУПП «Гидроспещгеология» на Алтае // Разведка и охрана недр, 2008. – № 10. – С. 73-76.