

9. Kuzin, E. N. Izmenenie plodorodiya seroj lesnoj pochvy na fone posledejstviya prirodnogo ceolita i povtornogo vneseniya udobrenij [Tekst]/ E. N. Kuzin // Niva Povolzh'ya. - 2014. - № 2(31). - S. 28-34.

10. Makarova, M. P. Jefferktivnost' ispol'zovaniya organo-mineral'nyh udobrenij na osnove osadkov stochnyh vod na vyrabotannyh torfyanikah [Tekst] / M. P. Makarova // Vestnik FGBOU VPO RGATU. - 2014. - № 1(21). - S. 51-55.

11. Makeeva, T. F. Rol' Soskovskogo ceolita v povyshenii agro]kologicheskoy]fferktivnosti organicheskikh i mineral'nyh udobrenij na seryh lesnyh pochvah Orlovskoj oblasti [Tekst]/ T. F. Makeeva, M. V. Gudilina // Vestnik OrelGAU. - 2008. - № 4. - S. 36-39.

12. Muhametdinova, G. A. Vliyanie vneseniya razlichnyh doz prirodnogo ceolita na strukturno-agregatnyj sostav chernozema obyknovennogo [Tekst] / G. A. Muhametdinova, M. B. Suyundukova // Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta. Problemy Yuzhnogo Urala. - 2007. - Chast' 2. Special'nyj vypusk (75). - S. 231-233.

13. Seredina, V. P. Agrojekologicheskie aspekty ispol'zovaniya ceolitov kak pochvo-uluchshitelej sorbcionnogo tipa i istochnika kaliya dlya rastenij [Tekst]/ V. P. Seredina // Izvestiya Tomskogo politehnicheskogo universiteta. - 2003. - T. 306, № 3. - S. 56-60.

14. Zeo-agriculture. Use of natural zeolites in agriculture and aquaculture/Eds. Pond W.G., Mumpton F.A.//USA: Westview Press, 1984. - 294 p.

E-mail: vnialmi@avtlg.ru

УДК 504.75: 556.314

**ЭКОЛОГИЯ СРЕДЫ: РЕСУРСЫ, ЧИСТОТА И КАЧЕСТВО
ПРИРОДНЫХ ВОД ПРИДОНСКИХ ПЕСЧАНЫХ МАССИВОВ**
**ECOLOGY ENVIRONMENT: RESOURCES, THE PURITY AND QUALITY
OF NATURAL WATERS PRIDONSKOY SAND AREAS**

А.К. Кулик, кандидат сельскохозяйственных наук

М.В. Власенко, кандидат сельскохозяйственных наук

В.И. Петров, доктор сельскохозяйственных наук

A.K. Kulik, M.V. Vlasenko, V.I. Petrov

*ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций
и защитного лесоразведения Российской академии наук», г. Волгоград*

*Federal Research Centre of Agroecology, amelioration and protective
afforestation RAS, Volgograd*

Проведена оценка чистоты и питьевых качеств водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования Усть-Кундрюченского и Казанско-Вешенского песчаных массивов. Концентраций токсичных металлов Cu, Cd, Pb здесь не обнаружено. Zn выявлен в водах Казанско-Вешенских песков на территории х. Быковский (0,009 мг/дм³), на Усть-Кундрюченских песках в родниках в концентрации до 0,005 мг/дм³, что в пределах нормы. Казанско-Вешенские пески отличаются наличием пресных вод с концентрацией солей 0,08-0,52 г/л. На Усть-Кундрюченских песках встречаются водоемы с показателем общего засоления 1,5-1,6 г/л (р. Кундрючья, х. Мостовой, ст. Верхнекундрюченская, ст. Нижнекундрюченская). pH природной воды песчаных массивов от 6,6 до 8,5, в основном слабо щелочной среды. По показателям NO₃⁻, CO₃²⁻, HCO₃⁻, Cl⁻, Ca²⁺, K⁺ на всех участках превышения ПДК не выявлено. На р. Кундрючья, ст. Верхнекундрюченская и ст. Нижнекундрюченская обнаружено превышение ПДК Na⁺, SO₄²⁻ и Mg²⁺. Длительное употребление такой воды может привести к гипертонии, расстройству желудочно-кишечного тракта, повышает риски заболеваемости желче- и мочекаменной болезнью, сердечно-сосудистой системы. Превышение ПДК по нормам P₂O₅ установлено у родников х. Гороховский, х. Солонцовский, х. Быковский, у родника «вход в Став западный» станицы Нижнекундрюченская и родников № 1 и № 2 станицы Верхнекундрюченская. Это снижает их органолептические показатели качества. Вода остальных родников и рек пригодна для хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.

The assessment of purity and drinking qualities of water objects of Ust-Kundryuchenskiy and Kazan-Veshenskaya sand areas household-drinking and consumer water use. The presence of toxic metals as Cu, Cd, Pb wasn't detected here. Zn was detected in the waters of the Kazan-Veshenskiy Sands on the territory of the Bykovsky village (0.009 mg/dm^3), at Ust-Kundryuchenskiy sand springs in a concentration of 0.005 mg/dm^3 , in the normal range. Kazan-Veshenskiy sands are characterised by the presence of fresh water with a salt concentration of $0.08\text{-}0.52 \text{ g/l}$. At Ust-Kundryuchenskiy sands there was found water with a total salinity of $1.5\text{-}1.6 \text{ g/l}$ (Kundruchya river, Mostovoy village, Verkhnekundryuchenskaya village, Nizhnekundryuchenskaya village). The pH of natural sand areas waters is from 6.6 to 8.5, mostly slightly alkaline environment. For the indicators NO_3^- , CO_3^{2-} , HCO_3^- , Cl^- , Ca^{2+} , K^+ in all areas of maximum allowable concentration exceedance was not revealed. Kundruchya river, Verkhnekundryuchenskaya village and Nizhnekundryuchenskaya village excessive concentrations of Na^+ , SO_4^{2-} и Mg^{2+} were discovered. The long-term consumption of such water can lead to hypertension, disorders of the gastrointestinal tract, increases the risks of morbidity bile and kidney stone disease, cardiovascular system. Excessive concentrations of P_2O_5 over established norms at the wells of Gorohovsky village, Solontsovsky village, Bykovsky village, at a "Western lake entrance" of the Nizhnekundryuchenskaya village spring and springs №1 and №2 of the Verkhnekundryuchenskaya village. All this reduces their organoleptic quality. The water of the other springs and rivers is suitable for economic-potable and consumer water use.

Ключевые слова: экологическая безопасность, песчаные массивы, речные воды, родники, предельно допустимые концентрации (ПДК), хозяйственно-питьевое и культурно-бытовое водопользование.

Key words: environmental safety, sand massifs, river water, springs, the maximum permissible concentration (MPC), economic-drinking and cultural-domestic water use.

Введение. Природное разнообразие и вопросы геоэкологического состояния естественных выходов подземных вод и малых рек Придонских песчаных массивов в настоящее время недостаточно освещены. Возникает вопрос о выявлении и инвентаризации благоприятных в экологическом отношении и широко используемых населением малых водных объектов Придонья, а также обеспечения их сохранности, создания особо охраняемых территорий. Изучение малой поверхности гидрографической сети является важной задачей гидроэкологического исследования региона [1, 3].

Современный уровень антропогенной нагрузки на поверхностные и родниковые воды возрастает, возникают чрезвычайные санитарно-эпидемиологические ситуации. Основным источником загрязнения природных вод являются промышленные предприятия, животноводческие фермы, свалки, железнодорожные станции, населенные пункты. Большое количество воды потребляется на хозяйственно-питьевые и промышленные нужды, при этом, образуются большие объемы загрязненных сточных вод. Чистая на вид вода в некоторых родниках и реках в регионе может содержать в своем составе тяжелые металлы, нитраты и другие загрязнения, что губительно действует на организм человека, вызывает отравления и мутации. Интенсивное загрязнение поверхностных и подземных вод является актуальной проблемой экологической безопасности населения в регионе.

Цель исследования – проведение оценки чистоты и питьевых качеств вод водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования Придонских песчаных массивов на территории Усть-Кундрюченских и Казанско-Вешенских песков.

Материалы и методы. Природные воды являются растворами сложного состава с очень широким диапазоном содержания растворенных веществ как по их числу, так и по концентрации [7]. В основу современного гигиенического нормирования вредных веществ положена разработка их предельно допустимых концентраций (ПДК). Пробы природных вод отбирались межень (июнь-июль) с целью определения их качества, пригодности для пищевого использования, установления источников загрязнения. Об-

следование и оценка малых рек и родников проводилась на Усть-Кундрюченском и Казанско-Вешенском песчаных массивах. Были соблюдены все требования к отбору, транспортированию и подготовке к хранению проб воды, предназначенных для определения показателей ее состава и свойств, установленные в современных стандартах. Отбор каждой из проб производился в объеме 1000 см³ в соответствии с ГОСТ 17.1.5.05-85 и ГОСТ Р 51592. Окончательный вывод о пригодности воды делался с учетом всего комплекса параметров согласно требованиям СанПиН 2.1.4.544-96 и Гигиенических нормативов ГН 2.1.5.689-98 [10, 2]. Отклонения от нормы хотя бы одного показателя делает невозможным использование воды, несмотря на благоприятное значение остальных факторов.

Результаты и обсуждение. Благодаря малой крутизне склонов, наличию песчаных отложений у поверхности, которые легко впитывают дождевые и талые воды, на Придонских песчаных массивах, особенно вдоль реки Дон, складываются благоприятные условия для накопления и инфильтрации подземных вод. Родники представляют собой естественный выход подземных вод на земную поверхность. Источники особенно часты в понижениях с близким залеганием водоупорных горизонтов, различаются по условиям образования и дебиту.

Усть-Кундрюченский массив (15,8 тыс. га) относится к песчаным массивам Нижнего Дона, располагается в центральной части Ростовской области, Усть-Донецком районе на юго-восточном подножье Донецкого кряжа. Массив имеет промывной тип водного режима. Общий уклон грунтовых вод массива формируется в юго-западном направлении реки Кундрючья. Площадь ее бассейна 2320 км². Мощность водоносного горизонта 3 м и более. Сток грунтовых вод за пределы песчаного массива подтверждается постоянно действующими родниками. Их дебит различный и меняется по сезонам года. Среднегодовая интенсивность стока по всем родникам – 174 л/сек, общий годовой сброс – 5,5 млн м³, также значительная часть воды сбрасывается сплошным потоком, выходящим в пойму Кундрючей и Северского Донца. На западной окраине с. Н. Кундрючья есть став (пруд) площадью 2,5 га, куда впадают два ручья. Из пруда в р. Кундрючья есть один сброс. Общий прудовый сток существенно преобладает над дебитом родников [4, 5].

Казанско-Вешенский массив (118 тыс. га) относится к песчаным массивам Верхнего Дона и характеризуется промывным типом водного режима. Годовое питание грунтовых вод оценивается в 141,6 млн м³. В центральной части массива грунтовые воды образуют постоянно текущие водотоки с пресной водой (Решетов, Черновы, р. Дубровая и р. Зимовная), некоторые высокодебитные (0,1-0,15 м³/сек). Ближе к пойме Дона водотоки исчезают, а по кромке поймы вытекает один мощный родник (Отрог) у ст. Вешенская с дебитом 0,07 м³/сек, который используется населением для водоснабжения станицы [6].

На обследованных массивах зафиксировано, что суточный показатель гравитационного стока по пескам на 1/3 превышает сток воды за пределы песчаного массива. Это связано с тем, что грунтовая вода интенсивно потребляется лесом и травостоем на близководных позициях.

Химический состав исследуемых вод отличается разнообразием, что связано с физико-географическими условиями, степенью нагрузки сточными водами и другими антропогенными загрязнениями. Выявление ПДК токсичных металлов в отобранных образцах позволили определить степень опасности в случае потребления природной воды. Так, употребление воды с повышенным содержанием свинца (Pb) приводит к поражению центральной и периферической нервной системы, кишечника, разви-

тию анемии и хронической недостаточности организма в кислороде, повышению у беременных риска преждевременных родов и врожденных уродств у плода. Концентрация меди (Cu) более 3 мг/л может вызвать нарушение функции желудочно-кишечного тракта. Длительное употребление воды с большой концентрацией меди может привести к развитию цирроза печени. Кадмий (Cd) считается очень токсичным химическим элементом. Вредное воздействие его на организм начинается при поступлении 3 мг кадмия в сутки. Опасность избытка цинка (Zn) в воде для человека невысокая, так как он не накапливается. Но высокое содержание солей цинка в питьевой воде может вызвать отравление организма. Порог токсичности цинка – 600 мг/день.

Концентрации содержания тяжелых металлов Cu, Cd, Pb в родниковых и речных водах Казанско-Вешенских и Усть-Кундрюченских песков не обнаружено (таблица 1). Выявленная концентрация Zn в водах Казанско-Вешенских песков значительно ниже ПДК. При норме 5 мг/дм³ Zn обнаружено в родниковых водах на территории х. Быковский 0,009 мг/дм³.

В природных водах Усть-Кундрюченских песков обнаружена концентрации Zn 0,004-0,005 мг/дм³ (родники станицы Нижнекундрюченская: «вход в Став восточный» и «вход в Став западный» и родник №1 станицы Верхнекундрюченская). Согласно требованиям Гигиенических нормативов ГН 2.1.5.689-98 и СанПиН 2.1.4.544-96, по концентрации токсичных металлов (Cu, Cd, Pb и Zn) родниковые и речные воды на территории Казанско-Вешенских и Усть-Кундрюченских песков опасности не вызывают и пригодны для хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.

Выявлено, что Казанско-Вешенские пески отличаются наличием пресных вод с концентрацией солей 0,03-0,52 г/л, а на Усть-Кундрюченских песках встречаются водоемы со слабосоленцеватыми водами, показатель общего засоления 1,5-1,6 г/л (р. Кундрючья у хутора Мостовой, станицы Верхнекундрюченская и Нижнекундрюченская) (таблица 1).

Важное значение при контроле качества воды придается измерению водородного показателя pH. В водоемах хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования допускается pH 6,5-8,5.

В природных водах на Казанско-Вешенских песках выявлен pH от 6,9 до 8,5, в основном здесь воды слабо щелочной и щелочной среды, только родник около х. Гороховский отличается слабо кислой 6,9 pH. В природной воде на Усть-Кундрюченских песках pH – от 6,6 до 8,2. Здесь также вода слабо щелочной pH. Слабо кислая среда в пробах воды выявлена в роднике «вход в Став восточный» станицы Нижнекундрюченская, а также в станице Верхнекундрюченская в роднике №1 и в Ставе, нейтральная – на выходе из Става станицы Нижнекундрюченская. Все отобранные образцы по показателю pH в пределах нормы. Известно, что превышение ПДК натрия (Na⁺) в воде может привести к гипертензии и гипертонии. Источником его повышенного содержания могут быть ливневые воды. Превышение ПДК Na⁺ обнаружено на участках Усть-Кундрюченских песков: на реке и у моста реки Кундрючья станицы Верхнекундрюченская (0,409-0,419 г/дм³). Норма ПДК натрия – 0,2 г/дм³.

Разрушительное воздействие воды на бетон и металлы при определенном ее ионном и газовом составе обозначают как агрессивность природных вод. Выделяют следующие виды агрессивности: сульфатная (повышенное содержание SO₄²⁻), магниезальная (повышенное содержание Mg²⁺), общекислотная (низкие значения, pH < 5), углекислая (наличие агрессивной CO₂), выщелачивания (низкое содержание иона HCO₃⁻), кислородная (высокое содержание O₂).

На Усть-Кундрюченских песках установлены магниезиальная и сульфатная виды агрессивности: на реке и у моста реки Кундрючья станицы Верхнекундрюченская. Сульфатная агрессивность механически разрушает бетон. Магниезиальная агрессивность понижает прочность бетона и металла. На Казанско-Вешенских песках эти виды агрессивности не выявлены.

Повышенная концентрация сульфатов может быть связана со сбросом сточных вод, содержащих органические и неорганические соединения серы. Ощущение вкуса сульфатов в воде возникает при их концентрации 250-400 мг/л, что ухудшают ее вкус. Повышенное содержание сульфатов в питьевой воде может привести к расстройству желудочно-кишечного тракта, повышает риск заболеваемости желче- и мочекаменной болезнью, сердечно-сосудистой системы. Превышение ПДК сульфатов (SO_4^{2-}) отмечается у моста на р. Кундрючья станицы Нижнекундрюченская (1,233 г/дм³) и в реке Кундрючья (1,285 г/дм³). Очистка воды от сульфатов направлена на снижение общего солесодержания воды.

Жесткость воды обусловлена присутствием растворимых и малорастворимых солей-минералов, главным образом кальция (Ca^{2+}) и магния (Mg^{2+}). Потребление жесткой воды не является опасным для здоровья, но вызывает появление осадка в трубах, мыло в жесткой воде не мылится, а овощи плохо развариваются. Увеличивается жесткость из-за испарения воды, уменьшается в сезон дождей, а также в период таяния снега и льда. Источником ионов кальция и магния в водах являются природные залежи известняков, гипса и доломитов, а также микробиологические процессы в почвах на площади водосбора, в донных отложениях, сточные воды различных предприятий. Показатели ПДК магния превышены на реке и у моста реки Кундрючья станицы Нижнекундрюченская (0,101-0,110 г/дм³). ПДК кальция в воде во всех отобранных образцах – в пределах нормы.

Данные анализа образцов воды показали превышение ПДК по нормам оксида фосфора (P_2O_5) на Казанско-Вешенских песках около родников хуторов Гороховский (4,24 мг/дм³), Быковский (5,00 мг/дм³) и Солонцовский (3,64 мг/дм³), а на Усть-Кундрюченских песках – на роднике в месте «вход в Став западный» станицы Нижнекундрюченская (3,64 мг/дм³), а также на родниках №1 и №2 станицы Верхнекундрюченская (3,76-4,72 мг/дм³). Большое количество фосфора может попадать в водоемы в результате естественных и антропогенных процессов, в т.ч. эрозии, неправильного применения минеральных удобрений и т.д. Избыток фосфора приводит к ускоренной эвтрофикации водоемов. Лимитирующий показатель вредности – органолептический. Все остальные отобранные пробы воды обладают хорошими органолептическими свойствами (вода прозрачная, бесцветная, не имеет привкуса и запаха).

По показателям NO_3^- , CO_3^{2-} , HCO_3^- , Cl^- , Ca^{2+} , K^+ на всех ключевых участках превышения ПДК не выявлено.

Распределение по типам природных вод Кундрюченских и Вешенских песков отражено в таблице 2.

На Казанско-Вешенских песках преобладают воды гидрокарбонатного и гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатно-кальциевого типов, а на Усть-Кундрюченском массиве – гидрокарбонатно-сульфатного типа.

Таким образом, родники и реки региона формируют уникальные природные ландшафтные системы и нуждаются в охране и особом режиме использования. Ухудшение качества родниковых вод возможно при просачивании в грунтовые воды атмосферных осадков с загрязненной поверхности песчаных земель, что обуславливает необходимость содержания их в чистоте. Природоохранный статус песчаных земель должен находиться на высоком уровне [8, 9].

Таблица 2 – Распределение по типам и рекомендации к использованию в питьевых целях природных вод Придонских песков, 2016 г.

№ п/п	Название источника	Тип воды	Рекомендации к использованию в питьевых целях
Казанско-Вешенские пески			
1	родник Отрог	Гидрокарбонатный	соответствует нормам
2	родник, х. Гороховский	Гидрокарбонатно-кальциево-сульфатный	рекомендуется кипячение
3	р. Песковатка (Морозовские буруны)	Гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатно-кальциевый	соответствует нормам
4	р. Песковатка	Гидрокарбонатно-хлоридно-кальциево-сульфатный	соответствует нормам
5	родник, х. Быковский	Гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатно-кальциевый	рекомендуется кипячение
6	родник, х. Солонцовский	Гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатно-кальциевый	рекомендуется кипячение
7	родник, х. Решетовка	Гидрокарбонатный	рекомендуется кипячение
8	р. Дубровая	Гидрокарбонатный	соответствует нормам
Усть-Кундрюченские пески			
1	р. Кундрючья, х. Мостовой	Гидрокарбонатно-сульфатно-хлоридно-кальциевые	соответствует нормам
2	р. Кундрючья, ст. Верхнекундрюченская	Сульфатные	не рекомендуется использовать для питьевых нужд
3	р. Кундрючья, мост, ст. Нижнекундрюченская	Сульфатные	не рекомендуется использовать для питьевых нужд
4	родник «вход в Став, восточный», ст. Нижнекундрюченская	Сульфатно-гидрокарбонатно-кальциево-хлоридные	рекомендуется кипячение
5	родник «вход в Став, западный», ст. Нижнекундрюченская	Гидрокарбонатно-сульфатно-кальциевые	соответствует нормам
6	родник «выход из Става», ст. Нижнекундрюченская	Гидрокарбонатно-сульфатные	соответствует нормам
7	Став, ст. Верхнекундрюченская	Сульфатно-гидрокарбонатные	соответствует нормам
8	родник №1, ст. Верхнекундрюченская	Сульфатно-гидрокарбонатные	рекомендуется кипячение
9	родник №2, ст. Верхнекундрюченская	Гидрокарбонатно-сульфатные	рекомендуется кипячение
10	родник «Коровий водопой», ст. Нижнекундрюченская	Гидрокарбонатно-сульфатные	соответствует нормам
11	р. Дон	Гидрокарбонатно-сульфатные	рекомендуется кипячение

Заключение. Природные воды Придонских песчаных массивов имеют пестрый химический состав, что обусловлено хозяйственной деятельностью человека. Воды обладают хорошими органолептическими свойствами, кроме вод, где выявлено превышение ПДК по нормам P_2O_5 на Казанско-Вешенских песках у родников хуторов Гороховский, Солонцовский, Быковский, а также на Усть-Кундрюченском массиве – на участках «вход в Став западный» и родников №1 и №2, что снижает их показатели качества. Концентраций Cu, Cd, Pb во всех образцах вод не выявлено. Концентрация Zn обнаружена в пределах ПДК. По показателям NO_3^- , CO_3^{2-} , HCO_3^- , Cl^- , Ca^{2+} , K^+ на всех участках

превышения ПДК не выявлено. Исследованные воды не будут вызывать неблагоприятных изменений в состоянии здоровья населения и могут быть пригодными для хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования, за исключением вод экологически напряженных зон на Усть-Кундрюченских песках в реке и у моста реки Кундрючья. Здесь в образцах выявлено превышение нормы ПДК сульфатов (SO_4^{2-}) в 2,4 раза и натрия (Na^+) в 2 раза, что может привести к ряду заболеваний. Основная доля вредных веществ в составе природных вод из остальных источников не превышает ПДК, опасных для здоровья, содержание минеральных веществ и микроэлементов соответствует физиологическим потребностям организма. При использовании в питьевых целях воды из родников около хуторов Быковский, Солонцовский, Решетовка, родников №1 и №2 станицы Верхнекундрюченская, р. Дон требуют кипячения. Экологическая ситуация остальных исследованных родников и малых рек Придонья хорошая, а по анализам вода признается питьевой. Однако вода меняется в зависимости от жизнедеятельности людей, поэтому ее надо проверять регулярно.

Библиографический список:

1. Брылев, В.А. Родники и реки Волгоградской области [Текст] / В.А. Брылев, Н.А. Самусь, Е.Н. Славгородская. – Волгоград, 2007. – 200 с.
2. Гигиенические нормативы ГН 2.1.5.689-98 «ПДК химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования» (Утв. Постановлением Глав. Гос. санитарного врача РФ от 04.03.1998, № 9) [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.kwark.ru/files/gs/001.pdf> (дата обращения 15.08.2017).
3. Кулик, А.К. Эколого-гидрологическая оценка воздействия сельского и лесного хозяйства на песчаные земли Верхнего Дона [Текст] / А.К. Кулик, М.В. Власенко // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – 2015. – №57-1. – С. 89-91.
4. Кулик, А.К. Водный режим и баланс влаги песчаных земель Нижнего Дона [Текст] : диссер... канд. с.-х. наук: 06.03.03 / А.К. Кулик. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2005. – 143 с.
5. Кулик, А.К. Особенности водного режима на Придонских песчаных массивах [Текст] / А.К. Кулик, М.В. Власенко // Формирование и развитие сельскохозяйственной науки в XXI веке. – 2016. – С. 27-32.
6. Кулик, А.К. Влияние песчаных массивов на опреснение и повышение водности рек Донского бассейна [Текст] / А.К. Кулик // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2014. – №2. – С. 39-41.
7. Резников, А.А. Методы анализа природных вод [Текст] / А.А. Резников, Е.П. Муликовская, И.Ю. Соколов. – Изд. 3-е, дополненное и переработанное. – М., 1970. – 488 с.
8. Руководство по обеспечению качества питьевой воды [Текст]. – 3-е издание. – Женева: Всемирная организация здравоохранения, 2004. – Т.1. – 63 с.
9. Стадницкий, Г.В. Экология [Текст] / Г. В. Стадницкий, А. И. Родионов. – СПб., 1997. – 240 с.
10. Требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников. Санитарные правила и нормы. СанПиН 2.1.4.544-96 (утв. Постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 07.08.1996, №18) [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1400015> (дата обращения 15.08.2017).

Reference

1. Brylev, V. A. Rodniki i reki Volgogradskoj oblasti [Tekst] / V. A. Brylev, N. A. Samus', E. N. Slavgorodskaya. - Volgograd, 2007. - 200 s.
2. Gigienicheskie normativy GN 2.1.5.689-98 "PDK himicheskikh veschestv v vode vodnykh ob'ektov hozyajstvenno-pit'evogo i kul'turno-bytovogo vodopol'zovaniya" (Utv. Postanovleniem Glav. Gos. sanitarnogo vracha RF ot 04.03.1998, № 9) [Jelektronnyj resurs]. - URL: <http://www.kwark.ru/files/gs/001.pdf> (data obrascheniya 15.08.2017).
3. Kulik, A. K. Jekologo-gidrologicheskaya ocenka vozdejstviya sel'skogo i lesnogo hozyajstva na peschanye zemli Verhnego Dona [Tekst] / A. K. Kulik, M. V. Vlasenko // Puti povysheniya jefektivnosti oroshaemogo zemledeliya. - 2015. - №57-1. - S. 89-91.

4. Kulik, A. K. Vodnyj rezhim i balans vlagi peschanyh zemel' Nizhnego Dona [Tekst] : disser... kand. s. -- h. nauk: 06.03.03 / A. K. Kulik. - Volgograd: VNIALMI, 2005. - 143 s.
5. Kulik, A. K. Osobennosti vodnogo rezhima na Pridonskih peschanyh massivah [Tekst] / A. K. Kulik, M. V. Vlasenko // Formirovanie i razvitie sel'skohozyajstvennoj nauki v XXI veke. - 2016. - S. 27-32.
6. Kulik, A. K. Vliyanie peschanyh massivov na opresnenie i povyshenie vodnosti rek Donskogo bassejna [Tekst] / A. K. Kulik // Vestnik Rossijskoj sel'skohozyajstvennoj nauki. - 2014. - №2. - S. 39-41.
7. Reznikov, A. A. Metody analiza prirodnyh vod [Tekst] / A. A. Reznikov, E. P. Muli-kovskaya, I. Yu. Sokolov. - Izd. 3-e, dopolnennoe i pererabotannoe. - M., 1970. - 488 s.
8. Rukovodstvo po obespecheniyu kachestva pit'evoj vody [Tekst]. - 3-e izdanie. - Zheneva: Vsemirnaya organizaciya zdavoohraneniya, 2004. - T.1. - 63 s.
9. Stadnickij, G. V. Jekologiya [Tekst] / G. V. Stadnickij, A. I. Rodionov. - SPb., 1997. - 240 s.
10. Trebovaniya k kachestvu vody nentralizovannogo vodosnabzheniya. Sanitarnaya ohrana istochnikov. Sanitarnye pravila i normy. SanPiN 2.1.4.544-96 (utv. Postanovleniem Gos-komsan]pidnadzora RF ot 07.08.1996, №18) [Elektronnyj resurs]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1400015> (data obrascheniya 15.08.2017).

E-mail: kulikak79@yandex.ru

УДК 630*4 : 632.9

**ПАТОЛОГИИ ЛЕСООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД
В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА
PATHOLOGY OF FOREST-FORMING SPECIES
IN CONDITIONS OF CLIMATE CHANGE**

**С.В. Колмукиди, кандидат сельскохозяйственных наук
Е.А. Крюкова, доктор сельскохозяйственных наук, профессор**

S.V. Kolmukidi, E.A. Kryukova

*ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций
и защитного лесоразведения Российской академии наук», г. Волгоград*

*FSBSI «Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation
of the Russian Academy of Sciences», Volgograd*

На основе многолетних исследований дана патологическая оценка и представлены результаты отбора более устойчивых в лесоразведении древесных растений, доминирующих в Волгоградской области, морфологическое разнообразие видов, гибридов, форм и степень их устойчивости к возбудителям болезней. Выявлено, что высокие температуры вызвали преждевременное опадение листьев, отмирание побегов, а в сочетании с засухой – усыхание древесной растительности, особенно молодых деревьев. Жара и засуха в весенне-летний период являются важными факторами воздействия стресса на древесные растения, что отражается на их физиологическом состоянии и провоцирует массовые повреждения болезнетворными организмами побегов, листьев и кроны в целом. Сильно страдают от жары и засухи: вяз обыкновенный, берест, карагана. Средний уровень ожогов обнаружен у робинии ложноакациевой, аронии, черёмухи виргинской, рябины промежуточной. Термоустойчивы вяз приземистый, дуб красный и его гибриды, гледичия трехколючковая, из кустарников – аморфа кустарниковая, снежноягодник кистистый, спирея японская и кизильник блестящий. В насаждениях со средней и сильной степенью термического повреждения деревьев возрастает степень распространения и развития сосудистых патологий, некрозно-раковых и бактериальных заболеваний, но снижается инфицированность возбудителями мучнистой росы, ржавчины и пятнистостей листьев. В условиях урбоэкосистем термические повреждения в большей степени провоцируют развитие инфекционной патологии. Ослабление деревьев тяжелыми климатическими и почвенными условиями усиливается техногенной и рекреационной нагрузкой. Среди морфологического разнообразия древесных растений в услови-