

УДК 556.3:628.1(043.3)  
ББК 26.35

**ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ  
ПРОБЛЕМЫ В БАСЕЙНЕ РЕКИ  
УРАЛ И ИХ РЕШЕНИЕ**

**Гаев Аркадий Яковлевич** - доктор геолого-минералогических наук, профессор, Оренбургский государственный университет, кафедра геологии, геодезии и кадастра. 460 000, г. Оренбург, пр. Победы, д. 13, корпус 3, ауд. 3222, e-mail: [gaeyev@mail.ru](mailto:gaeyev@mail.ru)

**Куделина Инна Витальевна** – кандидат геолого-минералогических наук, Оренбургский государственный университет, кафедра геологии, геодезии и кадастра. 460 000, г. Оренбург, пр. Победы, д. 13, корпус 3, ауд. 3222, e-mail: [kudelina.inna@mail.ru](mailto:kudelina.inna@mail.ru)

**Алферов Иван Николаевич** - кандидат геолого-минералогических наук, доцент, Институт карстоведения и спелеологии РГО при ПГНИУ, e-mail: [alferof\\_ivan@mail.ru](mailto:alferof_ivan@mail.ru)

**ПРОБЛЕМАХОИ ИДОРАИ ОБ  
ДАР ХАВЗАИ ДАРЪЕХОИ УРАЛ  
ВА ХАЛЛИ ОНХО.**

**Гаев Аркадий Яковлевич** - доктори илмҳои геологӣ-минералогӣ, профессор, Донишгоҳи давлатии Оренбург, кафедраи геология, геодезия ва кадастр. 460 000, ш. Оренбург, х.Галаба, д. 13, бинои 3, ауд. 3222, e-mail: [gaeyev@mail.ru](mailto:gaeyev@mail.ru)

**Куделина Инна Витальевна** - номзади илмҳои геология ва минералогия, Донишгоҳи давлатии Оренбург, кафедраи геология, геодезия ва кадастр. 460 000, ш. Оренбург, х. Галаба, д. 13, бинои 3, ауд. 3222, e-mail: [kudelina.inna@mail.ru](mailto:kudelina.inna@mail.ru)

**Алферов Иван Николаевич**- номзади илмҳои геология-минералогия, доцент, Институти карстиносоӣ ва спелеологияи Чамғияти ҷуғрофии Русия дар Донишгоҳи давлатии миллии тадқиқоти Перм, e-mail: [alferof\\_ivan@mail.ru](mailto:alferof_ivan@mail.ru)

**WATER MANAGEMENT  
PROBLEMS IN THE URAL RIVER  
BASIN AND THEIR SOLUTION**

**Gaev Arkady Yakovlevich**- Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor, Orenburg State University, Department of Geology, Geodesy and Cadastre. 460 000, Orenburg, Pobedy Ave., 13, building 3, room 3222, e-mail: [gaeyev@mail.ru](mailto:gaeyev@mail.ru)

**Kudelina Inna Vitalievna** - Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Orenburg State University, Department of Geology. 460 000, Orenburg, Pobedy Ave., 13, building 3, aud.3222., e-mail: [kudelina.inna@mail.ru](mailto:kudelina.inna@mail.ru)

**Alferov Ivan Nikolaevich** - Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Associate Professor, Institute of Karst Studies and Speleology of the RGS at the PSNIU, e-mail: [alferof\\_ivan@mail.ru](mailto:alferof_ivan@mail.ru)

**Ключевые слова:** маловодные районы, бассейн р.Урал, источники загрязнения, комплексный барьер

Важнейшие проблемы водохозяйственной политики в бассейне р. Урал связаны с обеспечением населения водой питьевого качества. Трансграничные водохозяйственные проблемы в бассейне реки осложнились после распада СССР. Из-за несовершенства технологий природный комплекс загрязняется отходами производства, отвалами горных пород, шлаков, золы, шламов и др. Негативные эффекты усиливаются в связи с отсутствием в бассейне р.Урал очистных сооружений. Необходимы новые подходы к защите водохозяйственных объектов, программы водохозяйственного строительства, особенно в районах с недостаточным увлажнением, к которым относится и Восточное Оренбуржье.

Для решения водохозяйственных проблем региона разработан комплексный барьер для защиты вод р.Урал от загрязнения.

**Вожаҳои калидӣ:** минтақаҳои камоб, ҳавзаи дарёи Урал, манбаъҳои ифлосшавӣ, садди мураккаб

Проблемаҳои муҳимтарини сиёсати хочагии об дар ҳавзаи даръёҳо. Урал бо оби нушоқӣ таъмин намудани аҳоли алокаманд аст. Мушкилоти идоракунии обҳои фаромарзӣ дар ҳавзаи дарё пас аз пошхӯрии Иттиҳоди Шӯравӣ боз ҳам печидатар шуд. Аз сабаби номукамал будани технология комплекси табиӣ бо партовҳои саноатӣ, партовҳои чинсҳо, шлак, хокистар, лой ва ғайра ифлос мешавад, Дар ҳавзаи даръёи Урал оқибатҳои манфӣ аз сабаби мавҷуд набудани иншоотҳои тозакунонда пурзур мешаванд. Муносибатҳои нав барои муҳофизати иншоотҳои обӣ, программаҳои сохтмони об, махсусан дар районҳои, ки намиши ноқиҷоя, ки вилояти Оренбурги Шарқиро дар бар мегиранд, зарур аст. Барои ҳалли проблемаҳои хочагии оби вилоят барои аз ифлосшавӣ муҳофизат намудани оби даръёи Урал монеаи комплексӣ сохта шудааст.

**Key words:** low-water areas, Ural River basin, pollution sources, complex barrier

The most important problems of water management policy in the Ural River basin are related to the provision of drinking water to the population. Transboundary water management problems in the river basin became more complicated after the collapse of the USSR. Due to the imperfection of technologies, the natural complex is polluted by industrial waste, rock dumps, slag, ash, sludge, etc. Negative effects are amplified due to the absence of a river in the basin Ural treatment facilities. There is a need for new approaches to the protection of water management facilities, water management construction programs, especially in areas with insufficient moisture, which includes the Eastern Orenburg region. To solve the water management problems of the region, a comprehensive barrier has been developed to protect the waters of the river Urals from pollution.

### Введение

В маловодных районах бассейна р. Урал происходит загрязнение природных вод и окружающей среды многочисленными источниками загрязнения. В условиях бассейна реки загрязнение отличается высокой интенсивностью проявления. В данных условиях отмечено загрязнение, как подземных, так и поверхностных вод. В промышленных районах различные ареалы загрязнения накладываются друг на друга и особенно интенсивно проявляются в долинах рек.

В платформенной части территории загрязнение связано с рассолами, поступающими в пресные воды и окружающую среду при разработке месторождений углеводородов, каменной соли и при подземном строительстве. Хлориды в рассолах являются консервативными компонентами и не поддаются эффективной очистке. В горно-складчатых районах Оренбуржья загрязнение вод и окружающей среды обусловлено наличием горнодобывающих предприятий. В составе их отходов преобладают тяжелые металлы и сульфиды.

Урбанизация населения в бассейне Урала, как и в других регионах, привела к сосредоточению его в долинах рек. Увеличилась и степень сельскохозяйственного освоения территории, при почти полной распаханности степной зоны. В почвах и водах растут концентрации гербицидов, пестицидов, сульфатов, нитратов и других загрязняющих веществ. Интенсивнее загрязняются участки животноводческих комплексов, или площади, где избыточно вносятся удобрения. Концентрации азота в почвах и водах повышаются относительно ПДК многократно. Лесонасаждения сохранились на 4,0 % территории. Плотность размещения техногенных объектов и ареалов их загрязнения определяется территориальным распределением природных ресурсов. Природные воды хорошего качества сохраняются в районах с лесонасаждениями, площади которых уменьшаются в южном направлении.

### О развитии загрязнения в бассейне р.Урал

Негативно воздействуют на природные воды промышленные, сельскохозяйственные, горнодобывающие, энергетические, гидротехнические и транспортные предприятия, а также селитебные источники воздействия и военные объекты. Под влиянием хорошо растворимых гипсов, ангидритов, соленосных отложений воды обогащаются хлоридами и сульфатами, глубинными флюидами к поверхности и на поверхность выносятся разнообразные соли и некондиционные воды за счет ореолов рассеяния месторождений, пока не разрабатываемых. В связи с урбанизацией территории и усилением неравномерности водного стока формируются ареалы загрязнения, содержащие супертехнофильные элементы. Они ухудшают качество вод водозаборов и водоемов.

Исчезают рыбные ресурсы, а сами водоемы подвергаются заилению и другим негативным процессам [13, 14]. Основная причина – нарушения природопользования, и прежде всего, распашка земель в речных поймах. Эти процессы усиливались в связи с вырубкой лесов, не только в поймах, но и в целом, в бассейне Урала. О взаимосвязи лесов с водой написано много российскими исследователями. П.И. Рычковым написана работа «О лесах», (1755). Эта важнейшая для России тема освещалась М.В. Ломоносовым, участниками экспедиций РАН в 18 в., С.Т. Аксаковым и др. О судьбах лесов глубокое беспокойство выражали многие ведущие представители нашей науки и культуры.

К.Д. Мухамедшиным отмечено, что массовая рубка лесов в верхах бассейна Волги привела к росту неравномерности водного стока [8, 9]. Н.К. Кожевникова показала, что паводки с вырубкой лесов активизируются и водный режим восстанавливается, как и леса после рубки. Их естественное состояние достигается через 30 лет, но паводки учащаются [7].

Эти процессы имеют общепланетарный характер из-за ежегодных потерь леса до миллиона гектар. После рубки леса в зоне аэрации снижается пористость пород. Корневая система растений исключительно активна и проникает на глубину более 10 м. При отмирании корней деревьев и их деградации скважность пород, объем коллекторов в породах зоны аэрации и подземная составляющая водного стока снижаются. Поверхностный сток усиливается, а период его проявления сокращается. Водные потоки становятся разрушительными, усиливая негативные процессы. Они проявляются не только на Урале, но и на Дальнем Востоке, в Крымске и в других регионах. Все это является следствием нарушения природопользования.

Интенсивное сельскохозяйственное освоение земель происходит в районах Западной Сибири и Алтая, например, в бассейне р. Алей [12]. По данным статистической отчетности за 2000-2007 гг. сельским хозяйством там эксплуатируется до 77 % земель и более половины из них распашаны. Выявлена прямая связь величины водного стока со степенью распашанности территории. Лесные насаждения препятствуют негативным процессам в зоне аэрации и стабилизируют водный баланс. На нарушенных территориях доля инфильтрации вод снижается, и резко возрастает доля кратковременного, но разрушительного проявления поверхностного стока. Лесополоса вдоль Урала, созданная еще в послевоенный период в степях и пустынях Прикаспия и прошедшая от Вишневогорья к Каспийскому морю на сегодняшний день нуждается в реконструкции.

Еще одной причиной деградации лесного покрова являются пожары. В России в последние десятилетия из-за лесных пожаров существенно нарушен водный баланс. Это происходит в связи с истощением водных ресурсов, нарастающей неравномерностью атмосферных осадков, влияющих на интенсивность водного стока; из-за усиления негативных геологических процессов; подтопления значительных территорий. Борьба с последствиями этих процессов требует осуществления широкомасштабных работ по восполнению лесонасаждений, регулированию водного стока при помощи мероприятий, связанных с гидротехническим строительством. Эти меры необходимы для Оренбургского края, который расположен на западе в восточной части Восточно-Европейской равнины, а на востоке занимает юг Уральской складчатой зоны. При освоении минеральных ресурсов края вырубается леса, снижается лесистость, растет количество нарушенных земель с отвалами пустой породы и отходов производства. Это приводит к развитию негативных процессов, к уплотнению пород в зоне аэрации и усилению деятельности водотоков по разрушению склонов возвышенностей. В результате меняется водный баланс территории. В Оренбурге величина осадков составляет от 332 мм (2002 г.) до 464 мм (2001 г.), уступая в 2÷3 раза величине испаряемости. В течение года максимум осадков выпадает в июне (61 мм), а минимум – в августе (13,1 мм). Количество катастроф и аварий, обусловленных водными потоками, процессами истощения и загрязнения вод увеличилось за последние годы. [10]. Эти явления объясняются усилением роли техногенных геологических процессов. Поэтому очевидно, что в бассейне реки Урал, необходимо полностью пересмотреть стратегию природопользования. За последние годы наводнения и подтопления больших площадей, сопровождаемые оврагообразованием, эрозией, истощением и загрязнением и водных ресурсов участились. Многие водозаборы и водоемы Оренбуржья не отвечают санитарным требованиям [4, 5].

В настоящее время водоснабжение некоторых населенных пунктов Оренбургской области (поселки Первомайский, Энергетик, город Ясный и др). обеспечиваются водой из поверхностных источников. Подготовка воды осуществляется осветлением при помощи квасцов с последующим хлорированием. В воду, при этом попадают железо- и хлорсодержащие химические соединения. С

этим связана высокая заболеваемость и смертность населения. В настоящее время 88,8 % воды для питьевого водоснабжения области добывается из незащищенного аллювия.

Трансграничные водохозяйственные проблемы осложнились в бассейне р. Урал в последние годы. В настоящее время Российским НИИ водного хозяйства (г. Екатеринбург) разработана и принята в качестве концептуальной основы «Схема комплексного использования и охрана водных объектов бассейна»... р. Урал [13]. Река Урал относится к крупнейшим по протяженности артериям России, устойчиво теряющая свою водность и биоресурсы [14]. Проблема, поднятая в проекте РОСНИИВХ является исключительно сложной и масштабной. Она должна решаться стадийно. Вынужденно нарушен бассейновый принцип водохозяйственного проектирования, Проект СКИОВО бассейна реки Урал (российская часть) служит первой стадией проектирования объектов комплексного использования водных ресурсов. Теперь предстоит осуществить разработку водохозяйственных мероприятий по охране конкретных водных объектов в бассейне реки Урал с применением наземных и дистанционных методов, с полевым, натурным обследованием объектов и постановкой систем мониторинга.

### Результаты исследования

В результате исследования выделено четыре группы загрязненных вод с минерализацией, превышающей 50 г/л; 11-50; 1-10 и < 1 г/л. Кроме того, выделяются воды, содержащие избыточное количество загрязняющих веществ, которые делятся на три вида: консервативные, неконсервативные и смешанные. От минерализации жидкостей, наличия и количества в них органических веществ, а так же от устойчивости растворов зависят возможности и методы их утилизации или подготовки при обезвреживании. Так, сточные воды с минерализацией меньше 50 г/л можно эффективно использовать при выщелачивании емкостей в каменной соли. Загрязненные жидкости, пока не поддающиеся утилизации или очистке, складываются в поглощающие или продуктивные нефтегазосодержащие горизонты. Сточные воды с небольшой минерализацией после доочистки можно утилизировать на полях орошения. Разнообразие загрязняющих веществ обусловлено различием условий формирования ареалов загрязнения и технологическими особенностями производства. Каждый вид загрязнения формируется в условиях с определенным химическим составом природных вод.

Необходима ревизия экологического состояния всей территории бассейна р. Урал, особенно районов, где появились многочисленные источники загрязнения окружающей среды, техногенные нарушения и площади с некондиционными водами. Необходимо обследовать десятки тысяч глубоких скважин, шахт и горных выработок. Многие из них не эксплуатируются и в то же время, не ликвидированы должным образом. Они, негативно влияют на качество природных вод, особенно в случае перетока к ним минерализованных флюидов.

Большое количество жизненно необходимых хозяйственных объектов требуют существенного совершенствования технологии. Для улучшения экологической ситуации в бассейне р.Урал предлагается использовать барьерные технологии. Представления о геохимическом барьере разработал А.И. Перельман [11]. В.Д. Бабушкин реализовал технологию гидродинамического барьера. [1-3, 6]. Гидродинамический барьер формируется при одновременной откачке загрязненных дренажных вод и чистых вод водозабора и полностью исключает поступление загрязненных вод к водозабору.

В результате данного исследования разработан комплексный геохимический и гидродинамический барьер. Гидродинамический барьер формируется в поле пресных вод. Для определения этой границы в безграничном водоносном пласте (рисунок 1) можно использовать следующее уравнение:

$$-Q_g \arctg \frac{y}{x} + Q_b \arctg \frac{y}{d-x} = 0, \quad (1)$$

где  $x$ ,  $y$  – координаты точки на линии раздела потоков;  $d$  – расстояние от дренажа до водозабора;  $Q_g$  и  $Q_b$  – дебиты дренажа и водозабора с пресными водами.

Для решения уравнения (1) зададим линию параллельную к оси  $y$ , при  $x_0 = a$ . На оси выбираем значение  $y = y_0$  в точке  $y_0$  на линии  $x = a$ . Уравнение (1) при этом равно нулю, а  $x_0$  вычисляем по формуле (2):

$$x_0 = \frac{Q_g \cdot d}{Q_g + Q_b}, \quad (2)$$

с точкой  $x_0$  на оси  $x$  и скоростью фильтрации равной нулю.

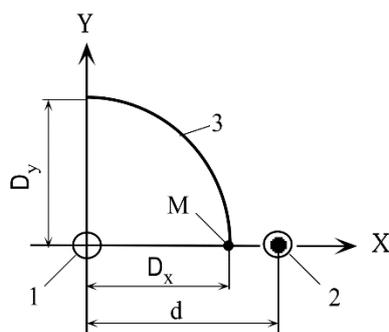


Рисунок 1 - Расположение дренажа (1) и водозабора (2) в неограниченном водоносном пласте и 3 – граница их потоков

Численными решениями формулы 2 установлено, что изменяя производительность водозабора и дренажа возможно путем изменения отношения  $Q_b/Q_g$ , влиять на положение границы раздела потоков, то есть перемещать границу к полю загрязненных вод. Так, при  $Q_b/Q_g = 1$  расстояние до водозабора от границы потоков составит  $0,09 d$ , а при  $Q_b/Q_g = 2,0$  увеличится до  $0,66 d$ , то есть станет почти в 6 раз больше. Предельное отношение этих параметров можно определить по следующей формуле

$$Q_b/Q_g < \frac{1 - \eta_x/d}{\eta_x/d} \mu, \quad (3)$$

где  $\eta_x$  – ордината пересечения границы потоков по оси  $x$ , совпадающая с границей вод загрязненных.

При увеличении дебита водозабора граница переместится к дренажу, и надежность защиты водозабора от загрязнения уменьшится, а потери пресных вод возрастут из-за смешения с дренажными водами. Чтобы оптимизировать потери пресных вод, необходимо при создании барьера учесть ресурсную составляющую и ширину потоков и ареалов рассеяния загрязнения. Изученность ситуации должна обеспечивать обоснованность параметров стенки, защищающей водозабор от загрязненных потоков. Эффект защиты водоемов и водозаборов возрастает при совмещении гидродинамического и геохимического барьеров (рисунок 2). Для аллювиальных водозаборов в песчано-гравийных и песках отложениях бассейна реки Урал коэффициент фильтрации составляет  $20 \div 50$  м/сут. Для защиты водозаборов от загрязнения рекомендуется применять комплексную барьерную технологию, совмещая гибкий гидродинамический барьер с геохимическим барьером. Комплексный барьер обеспечивает защиту вод от загрязнения, уже проникшего в аллювиальный горизонт.

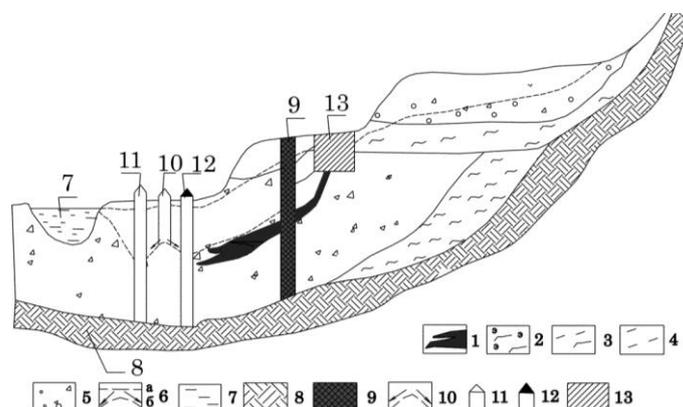


Рисунок 2 - Схема комплексного барьера в бассейне реки Урал

1 – загрязненные потоки. Отложения: 2 – элювиальные, 3 – илесто-глинистые, 4 – глины и суглинки, 5 – аллювий водоносного горизонта; 6 – уровень в горизонте грунтовых вод, 7 – река с чистой водой, 8 – отложения водонепроницаемые, 9 – барьер геохимический, 10 – барьер гидродинамический, 11 – скважины водозабора, 12 – дренажные скважины, 13 – источник загрязнения.

Барьерные технологии позволяют защитить водозаборы и водоемы от загрязнения и частично снизить негативные последствия от неравномерности водного стока. Неравномерность стока в аридных условиях нарастает из года в год, и негативно проявляющейся в периоды межени, когда уровни вод в водоемах и скважинах резко падают. В аллювиальном водоносном горизонте в поймах рек и в реке уровни вод взаимосвязаны и характеризуются синхронностью изменений. В летнюю межень происходит вегетация растений, часто страдающих от засухи. С падением уровня воды в водоемах и водозаборных скважинах значительно снижается и качество воды, что установлено санитарной службой и режимными наблюдениями. Значение параметров вод нередко превышает ПДК в 10 раз.

#### Заключение

Трансграничные водохозяйственные проблемы бассейна р.Урал необходимо решать на межгосударственной основе с граничащими с Россией странами. Предусмотреть на дальнейших этапах проектирования мероприятия по охране и комплексному использованию водных ресурсов в этих бассейнах, работы, включающие лесомелиорацию, защиту речных пойм и меры по природопользованию. В бассейне Урала необходимо реконструировать лесополосу от горы Вишневой к Каспийскому морю и создать системы небольших гидроэнергетических объектов для комплексного решения водных, рыбохозяйственных и энергетических проблем региона.

Для защиты водозаборов и водоемов от загрязнения и снижения негативных последствий от неравномерности водного стока необходимо внедрять разработанный комплексный геохимический и гидродинамический барьер.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гаев А.Я., Алферов И.Н., Лихненко Е.В., Локоткова Н.С. / Пат. № 47914 РФ / Установка совмещенного вертикального и горизонтального дренажа при локализации загрязненных флюидов / Заявлено 30.05.2005. Опубликовано: Бюл. №. 25. 10.09.05. Приоритет 30.05.2005.
2. Гаев А.Я., Алферов И.Н., Лихненко Е.В., Локоткова Н.С. / Пат. № 55382 РФ Устройство барьерного типа перед водозабором подземных вод / Заявлено 17.11.2005. Опубликовано: Бюл. №. 22. 10.08.06. Приоритет 17.11.2005
3. Гаев А.Я. Кузнецова Е.В., Алферов И.Н., Фоминых А.А., Почечун В.А. / Пат. № 2289658 РФ / Способ локализации загрязнений при эксплуатации водозаборов хозяйственно-питьевого назначения/ Заявлено 11.10.2004. Опубликовано: Бюл. №. 35. 20.12.06. Приоритет. 11.10.2004.
4. Информационные бюллетени о состоянии геологической среды на территории Оренбургской области в 1997–2010 гг. Оренбург: ОАО «Вотемиро» 1997–2010
5. Информационные бюллетени. О состоянии поверхностных водных объектов, водохозяйственных систем и сооружений на территории Оренбургской области. / Изд-во Правительства Оренбургской обл., Оренбург, 2008-2011
6. Клейменова И.Е., Беликова Н.Г., Гаев А.Я. / Пат. 66702 РФ / Система для очистки загрязненного нефтью или нефтепродуктом грунта/Заявлено 02.05.2007. Опубликовано: Бюл. № 27. 27.09.07 Приоритет 02.05. 2007.
7. Кожевникова Н.К. Водный режим горных лесных бассейнов в период циклонической активности // Вестник КрасГАУ. 2008, № 6, с. 70-79
8. Лоскутова М.В «Влияние лесов на обмеление рек есть только недоказанная гипотеза»: прикладная наука и государственная политика по управлению лесным хозяйством Российской империи второй четверти XIX века // Историко-биологические исследования. 2012 г. Том 4. № 1, с. 9-32
9. Мухамедшин К.Д. Влияние сплошных концентрированных рубок на водоохранно-защитные функции лесов Ветлужско-Унженской равнины. // Лесной вестник 3/2003, с. 85-93
10. Осипов В.И. Опасные природные процессы – стратегические риски России. Бюлл. Комиссии по изучению четвертичного периода. № 68. – М.: ГЕОС, 2008, с. 5-9.
11. Перельман А.И. Геохимия. М.: Высшая школа, 1989 -528 с
12. Стоящева Н.В. Лесные насаждения как фактор устойчивого речного стока в бассейне реки Алей // Известия Самарского научного центра РАН, т. 12, № 1(3). 2010, с. 897-900
13. Схема комплексного использования и охрана водных объектов бассейна реки Урал (СКИОВО российская часть)» РОСНИИВХ. – Екатеринбург, 2014.
14. Чибилев А.А. Бассейн Урала: история, география, экология. Екатеринбург: УрО РАН, 2008. 312 с.

REFERENCES

1. Gaev A.Ya., Alferov I.N., Likhnenko E.V., Lokotkova N.S. / Pat. No. 47914 of the Russian Federation / Installation of combined vertical and horizontal drainage for localization of contaminated fluids / Announced 30.05.2005. Published: Byul. No. 25. 10.09.05. Priority 30.05.2005.
2. Gaev A.Ya., Alferov I.N., Likhnenko E.V., Lokotkova N.S. / Pat. no. 55382 RF Barrier type device before groundwater intake / Declared 17.11.2005. Published: Byul. no. 22. 10.08.06. Priority 17.11.2005
3. Gaev A.Ya. Kuznetsova E.V., Alferov I.N., Fomin A.A., Pochechun V.A. / Pat. No. 2289658 of the Russian Federation / Method of localization of pollution during operation of water intakes for household and drinking purposes/ Announced 11.10.2004. Published: Byul. no. 35. 20.12.06. Priority. 11.10.2004.
4. Newsletters on the state of the geological environment in the Orenburg region in 1997-2010. Orenburg: JSC "Votemiro" 1997-2010
5. Newsletters. On the state of surface water bodies, water management systems and structures on the territory of the Orenburg region. / Publishing House of the Government of the Orenburg region, Orenburg, 2008-2011
6. Kleimenova I.E., Belikova N.G., Gaev A.Ya. / Pat. 66702 RF / System for cleaning soil contaminated with oil or petroleum products/Announced 02.05.2007. Published: Byul. No. 27. 27.09.07 Priority 02.05. 2007.
7. Kozhevnikova N.K. Water regime of mountain forest basins during cyclonic activity // Bulletin of KrasGAU. 2008, No. 6, pp. 70-79
8. Loskutova M.V. "The influence of forests on river shallowing is only an unproven hypothesis": applied science and state policy on forestry management of the Russian Empire in the second quarter of the XIX century // Historical and biological research. Two thousand twelve Volume 4, No. 1, pp. 9-32
9. Mukhamedshin K.D. The influence of continuous concentrated logging on the water protection and protective functions of the forests of the Vetluzhsko-Unzhenskaya plain. // Forest Bulletin 3/2003 pp. 85-93
10. Osipov V.I. Dangerous natural processes are strategic risks of Russia. Byull. Commissions for the study of the Quaternary period. No. 68. - Moscow: GEOS, 2008. pp. 5-9.
11. Perelman A.I. Geochemistry. M.: Higher School, 1989. -528 p.
12. Stoyasheva N.V. Forest plantations as a factor of sustainable river flow in the Aley River basin // Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, t 12 No. 1(3).2010 pp. 897-900
13. Scheme of integrated use and protection of water bodies of the Ural River basin (SKIOVO Russian part)" ROSNIIVH. - Yekaterinburg, 2014.
14. Chibilev A.A. Ural basin: history, geography, ecology. Yekaterinburg: Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 2008. 312 p.