

**КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД  
В РАЙОНЕ Г. ВЛАДИВОСТОКА**

**1. Общая характеристика водоснабжения г. Владивостока**

Хозяйственно-питьевое водоснабжение г. Владивостока осуществляется главным образом за счет поверхностных вод. Доля подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет 0,1%.

Город имеет единую централизованную систему водоснабжения из трех водохранилищ на реках Пионерской, Богатой и Артемовке; двух поверхностных водозаборов на реках Шкотовке и Артемовке. На о. Русский имеется автономная система водоснабжения с использованием опреснительных установок морской воды производительностью 10 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

В 2019 г. водоотбор из поверхностных источников составил 339,25 тыс. м<sup>3</sup>/сут, из подземных – 1,472 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

На территории г. Владивостока эксплуатируются 3 групповых скважинных водозабора, работающих на утвержденных запасах (о. Русский - водозабор Рында, Экипажный, Зеленое). Суммарный водоотбор по ним составляет 0,667 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

По состоянию на 01.01.2020 для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения г. Владивостока разведаны и оценены 9 месторождений (участков) подземных вод с суммарными утвержденными запасами в количестве 233,96 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

Количество оцененных месторождений подземных вод (по данным ФГБУ «Росгеолфонд»), шт., в том числе:		Утвержденные запасы подземных вод (по данным ФГБУ «Росгеолфонд»), тыс. м <sup>3</sup> /сут	Добыча подземных вод в 2019 г. (по данным стат. отчетности форма 4-ЛС, 2-ТП водхоз), тыс. м <sup>3</sup> /сут			Степень освоения запасов, %
в РФН*	в НФН**		всего	в том числе:		
				на месторождениях (участках)	на участках с неутвержденными запасами	
7	2	233,96	2,0	0,72	1,28	0,3

\* - РФН – распределенный фонд недр;

\*\* - НФН – нераспределенный фонд недр.

По предварительным данным статистической отчетности (форма 4-ЛС) в 2019 г. суммарная добыча подземных вод составила 2 тыс. м<sup>3</sup>/сут, в т.ч.: на месторождениях – 0,72 тыс. м<sup>3</sup>/сут (в эксплуатации находилось 2 месторождения (участка)), на участках с неутвержденными запасами – 1,28 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Степень освоения запасов составила 0,3 %.

Большую часть запасов пресных подземных вод, утвержденных для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Владивостока, составляют Раздольненский участок Пушкинского месторождения (запасы составляют 125,5 тыс. м<sup>3</sup>/сут.) и Ивановское месторождение (запасы – 105 тыс. м<sup>3</sup>/сут). Месторождения не эксплуатируются. Для получения надежного источника водоснабжения города в питьевой воде, в 2012 г. на Пушкинском МПВ (участок Раздольненский) построен водозабор, состоящий из 46 скважин, с суммарной производительностью до 100 тыс. м<sup>3</sup>/сут. В настоящее время водозабор не введен в эксплуатацию.

Система водоснабжения г. Владивостока, базирующаяся на поверхностных источниках, не стабильна и зависит от климатических условий. Перспективная потребность города в питьевой воде обеспечена прогнозными ресурсами подземных вод и разведанными запасами, поэтому решить проблему устойчивого водоснабжения города возможно путем комплексного использования подземных вод разведанных

месторождений (ввода в эксплуатацию водозабора, построенного на Раздольненском участке Пушкинского МПВ) и поверхностных вод существующих водохранилищ.

## **2. Характеристика режима эксплуатации водозаборов**

Групповые водозаборы на о. Русский, эксплуатирующие водоносную зону верхнепермских интрузивных образований, работают в установившемся режиме эксплуатации. Развитие депрессионной воронки по площади не установлено. Понижения уровней в скважинах не превышают допустимые значения.

Одиночными возаборными скважинами города эксплуатируется водоносная зона трещиноватости докайнозойских эффузивно-осадочных образований. Скважины работают в прерывистом режиме. Влияние водозабора локализуется в непосредственной близости от скважин. Понижения уровней в скважинах не превышают допустимые.

## **3. Характеристика качества подземных вод**

По данным гидрохимического мониторинга, который проводится на скважинных водозаборах г. Владивостока (продолжительностью от 2 до 17 лет) качественный состав подземных вод соответствует требованиям, предъявляемым к питьевым водам, за исключением повышенного содержания железа (до 10 ПДК), марганца, кремния, лития, бария (до 2 ПДК). Повышенные концентрации этих компонентов обусловлены естественными гидрохимическими процессами и наблюдаются в течение всего срока эксплуатации. Подземные воды безопасны в радиационном отношении.

## **4. Характеристика участков загрязнения подземных вод**

Большинство водозаборных скважин расположены в черте города. Практически на всех водозаборах организована зона санитарной охраны первого пояса, в границах второго пояса ЗСО водозаборов находится селитебная зона. Поэтому на ряде водозаборных скважин в весенне-летний период наблюдается микробное загрязнение, а также увеличение содержания нитратов (до 1,5 ПДК). На всех городских водозаборах проводится предварительная водоподготовка (обеззараживание).

При эксплуатации водозаборов необходим постоянный контроль за содержанием в подземных водах соединений азота.

## **ВЫВОДЫ:**

1. Централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение г. Владивостока обеспечивается главным образом за счет поверхностных вод. Подземные воды (0,1% от общего количества используемой воды) эксплуатируются, в основном, одиночными водозаборными скважинами.

2. Водозаборы работают в установившемся режиме эксплуатации. Уровни подземных вод зависят от режима эксплуатации и климатических факторов. Понижения уровней в скважинах не превышают допустимые значения. Влияние отбора подземных вод на окружающую природную среду минимально

3. Для водоснабжения города в 2012 г. построен водозабор на Пушкинском МПВ (участок Раздольненский), в настоящее время в эксплуатацию не введен. Решить проблему устойчивого водоснабжения города возможно путем комплексного использования подземных вод разведанных месторождений (ввода в эксплуатацию водозабора, построенного на Раздольненском участке Пушкинского МПВ) и поверхностных вод существующих водохранилищ.

## **КРАТКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В ПРЕДЕЛАХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ**

### **1. Общая характеристика водоснабжения Приморского края**

Централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение населения края осуществляется за счет подземных и поверхностных источников. В 2019 г. доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составила 18 %.

Практически во всех городах края (за исключением г. Находка) для централизованного водоснабжения, в основном, используются поверхностные воды из водохранилищ.

По состоянию на 01.01.2020 на территории края разведаны и оценены 93 месторождения (участка) пресных подземных вод с суммарными утвержденными запасами в количестве 1071,878 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

Кроме того, запасы 5 месторождений (участков) в количестве 272,23 тыс. м<sup>3</sup>/сут отнесены к забалансовым.

Количество оцененных месторождений подземных вод (по данным ФГБУ «Росгеолфонд»), шт., в том числе:		Утвержденные запасы подземных вод (по данным ФГБУ «Росгеолфонд»), тыс. м <sup>3</sup> /сут	Добыча подземных вод в 2019 году (по данным стат. отчетности форма 4-ЛС), тыс. м <sup>3</sup> /сут			Степень освоения запасов, %
в РФН*	в НФН**		всего	в том числе:		
				на месторождениях (участках)	на участках с неутвер. запасами	
54	39	1071,878	127,906	60,42	67,486	5,6 %

\* - РФН – распределенный фонд недр;

\*\* - НФН – нераспределенный фонд недр.

По предварительным данным статистической отчетности (форма 4-ЛС), в 2019 г. на территории края суммарная добыча подземных вод составила 127,906 тыс. м<sup>3</sup>/сут, в т.ч. на месторождениях – 60,42 тыс. м<sup>3</sup>/сут (в эксплуатации находилось 58 месторождений (участков)), на участках с неутвержденными запасами – 67,486 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Степень освоения запасов в целом по краю составила 5,6 %.

Основными эксплуатируемыми являются подземные воды аллювиальных четвертичных отложений (65% от общего водоотбора), подземные воды неогенового комплекса и водоносной зоны нижнекембрийских карбонатных отложений.

Подземные воды аллювиальных четвертичных отложений эксплуатируются водозаборами галерейного типа и инфильтрационными водозаборами. Самым крупным (для водоснабжения г. Находка) является Находкинский инфильтрационный водозабор с водоотбором 30,8 тыс. м<sup>3</sup>/сут, эксплуатирующий подземные воды Находкинского месторождения.

Для децентрализованного водоснабжения используются подземные воды аллювиальных четвертичных отложений по долинам крупных водотоков всего края, палеоген-неогенового комплекса в центральной части края, подземные воды зоны трещиноватости докайнозойских вулканогенно-осадочных и метаморфических образований в южных районах края и на восточном побережье. Водоносная зона трещиноватости докайнозойских интрузивных образований эксплуатируется водозаборными скважинами, расположенными в основном в южных и юго-западных районах края.

## **2. Характеристика режима эксплуатации водозаборов**

Все водозаборы работают в установившемся режиме фильтрации, превышения понижений уровней подземных вод над допустимыми значениями не фиксируется. Максимальная сработка уровней эксплуатируемых подземных вод не выходит за пределы допустимых значений, составляя 20-25 %.

Наибольшую нагрузку на гидродинамическое состояние подземных вод оказывают водозаборы г. Спасска-Дальнего (АО «Спасскцемент» и КГУП «Примтеплоэнерго»), что привело к формированию единой депрессионной воронки в эксплуатируемой водоносной зоне нижнекембрийских карбонатных отложений. Центр депрессионной воронки

находится в районе эксплуатационной скважины № 28/1279, на которую приходится максимальный водоотбор (водозабор Цемзаводской). Максимальный динамический уровень в центре депрессионной воронки составляет 30,5 м. Понижение уровней находится в пределах 3-4 м и не превышает допустимого. Развитие депрессионной воронки по площади не установлено, так как замеры уровней осуществляются только в эксплуатационных скважинах.

На Находкинском инфильтрационном водозаборе, расположенном в долине р. Партизанская, во время эксплуатации сформировалась депрессионная воронка. Сработка запасов подземных вод за весь период эксплуатации водозабора не наблюдалась.

### **3. Характеристика качества подземных вод**

Качество подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения, в основном, соответствует действующим нормативным требованиям, за исключением повышенного содержания железа, марганца, кремния, лития, алюминия и бария. Повышенное содержание этих элементов обусловлено природными условиями формирования подземных вод и наблюдается в течение всего срока эксплуатации. Концентрации этих элементов в многолетнем режиме существенно не меняются и составляют: железо – до 10-20 ПДК, марганец – до 7 ПДК, кремний и алюминий до 3-4 ПДК, литий и барий – до 2 ПДК.

Подземные воды практически всех продуктивных водоносных горизонтов и комплексов безопасны в радиационном отношении.

На крупных водозаборах установлены станции предварительной водоподготовки (обезжелезивание, деманганация и обеззараживание), позволяющие доводить до нормативных значений в воде содержание железа и марганца. На мелких водозаборах и одиночных скважинах проводится только обеззараживание.

Без предварительной водоподготовки для водоснабжения используются подземные воды палеозойских гранитоидов, для которых характерно высокое природное качество.

### **4. Характеристика участков загрязнения подземных вод**

Техногенное воздействие на подземные воды на водозаборах выражается, в основном, в увеличении концентраций соединений азота и ухудшении микробиологических показателей, что связано с хозяйственно-бытовыми сточными водами, и носит сезонный характер. Загрязняющие вещества в максимальных концентрациях присутствуют в подземных водах в период весенних паводков и во время прохождения летних тайфунов. Наиболее подвержены загрязнению подземные воды аллювиальных четвертичных отложений, гидравлически связанные с поверхностными водами, и подземные воды докайнозойских пород, не защищенные с поверхности от проникновения загрязняющих веществ. В меньшей степени загрязнению подвержены подземные воды палеоген-неогеновых осадочных отложений. Загрязнение соединениями азота (аммоний, нитраты – до 3-4 ПДК) характерно для скважинных водозаборов, расположенных в селитебной зоне (г.г. Владивосток, Уссурийск, Лесозаводск, Находка). Микробное загрязнение чаще отмечается на галерейных водозаборах.

В южной, наиболее освоенной в промышленном и сельскохозяйственном отношении, части Приморского края, расположены ликвидированные (затопленные) угольные шахты и разрезы. В настоящее время большинство предприятий затоплено, шахтные воды изливаются на поверхность. Постоянные участки загрязнения подземных вод (площадью до 10 км<sup>2</sup>) приурочены к зонам отработки затопленных шахт, и к зонам распространения шахтных вод. В течение 20 лет шахтные воды характеризуются постоянством химического состава со стабильно высокими значениями ПДК по минерализации, общей жесткости, окисляемости перманганатной, и отдельным макро- и микрокомпонентам. По результатам опробования 2019 г. содержание натрия, магния, сульфатов в изливающихся на поверхность шахтных водах составляет до 13 ПДК; аммония – до 3 ПДК; марганца – до 41 ПДК; железа – до 85 ПДК. Максимальные концентрации алюминия – 4 ПДК; молибдена – 15 ПДК; бора – 3 ПДК; фтора – 46 ПДК;

мышьяка – 3 ПДК, фенолов – 6 ПДК. Негативному влиянию шахтных вод в наибольшей степени подвержены подземные воды аллювиальных четвертичных отложений, на которых базируется водоснабжение населенных пунктов, расположенных в районах ликвидируемых шахт. В районе г. Партизанска подъем шахтных вод привел к загрязнению подземных вод аллювиальных отложений, эксплуатируемых колодцами; многие колодцы оказались не пригодными для питьевого водоснабжения. В подземных водах превышено содержание натрия (2 ПДК), лития (1,5 ПДК), бора (1,2 ПДК), железа (до 14 ПДК), марганца (до 11 ПДК) и нитратов (1,2 ПДК). В зоне возможного влияния загрязненных шахтных вод находятся водозаборы (скважинные и галерейные), используемые для централизованного водоснабжения г. Партизанска, пгт. Липовцы, Смоляниново. На таких водозаборах необходимо проводить постоянные наблюдения за качеством добываемых подземных вод.

Сельскохозяйственные объекты (рисовые посевы в районе Приханкайской низменности) также могут оказывать негативное влияние на состояние подземных вод (пестициды).

### **ВЫВОДЫ:**

1. Централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение населения края осуществляется за счет подземных и поверхностных источников. В 2019 г. доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составила 18 %.

2. В настоящее время на водозаборах подземных вод сохраняется установившийся режим фильтрации. Максимальная сработка уровней эксплуатируемых подземных вод не выходит за пределы допустимых значений, составляя 20-25 %.

4. Вследствие природных гидрогеохимических процессов подземные воды являются некондиционными по содержанию в них железа, марганца, кремния, алюминия, лития и бария, концентрации которых, в многолетнем режиме существенно не меняются. По остальным определяемым компонентам подземные воды соответствуют нормативным требованиям. Существующие на отдельных водозаборах станции предварительной водоподготовки доводят до нормативных значений в воде только содержание железа и марганца.

5. Техногенное воздействие на подземные воды на участках водозаборов, выражается в увеличении концентраций соединений азота, ухудшении микробиологических свойств, что связано с хозяйственно-бытовыми сточными водами.

В максимальной степени загрязнению подвержены недостаточно защищенные подземные воды аллювиальных четвертичных отложений и докайнозойских пород, в меньшей степени – подземные воды палеоген-неогеновых осадочных отложений.

6. В настоящее время на территории края в достаточной степени контролируется состояние подземных вод в районах их добычи. Степень воздействия сельскохозяйственных объектов, действующих горнодобывающих предприятий, ликвидированных угольных шахт и разрезов на подземные воды изучена в меньшей степени. Между тем, в последнее время сельскохозяйственные объекты (рисовые посевы в районе Приханкайской низменности), зоны отработки ликвидированных угольных предприятий и разработка рудных и угольных месторождений оказывают существенное негативное влияние на состояние подземных вод. Для изучения техногенного воздействия на подземные воды в зонах влияния затопленных угольных шахт и карьеров, действующих горных предприятий необходимо продолжить обследование этих территорий с опробованием водозаборов и поверхностных источников.

## **в пределах г. Владивостока**

В г. Владивостоке развиваются оползневой и обвально-осыпной процессы.

Незначительная активность процессов осыпного типа наблюдается на локальных участках объездной дороги п. Новый – Патрокл, в районе ст. Седанка. Активизация процесса происходит в весенний период и период выпадения значительного количества атмосферных осадков (прохождение тайфунов). В результате активизации процесса осыпными отложениями заполнялись придорожные кюветы с незначительным высыпанием на дорожное полотно.

Оползневой процесс также развит на локальных участках, в основном в верховых откосах автодорог. Отмечаются проявления шириной до 15-20 м, длиной – до 10-11 м.

Экзогенные процессы на побережье и дне морей могут представлять опасность для существования экосистемы в целом, так и влиять на экологическую безопасность инженерных объектов, возводимых в этих районах. В заливе Петра Великого к ним относятся, прежде всего, система мостов во Владивостоке, комплекс портовых сооружений, строительство дорог, перевалочных терминалов и других инженерных объектов и, конечно, создание рекреационных зон на побережье.

Материальный ущерб от активизации экзогенных геологических процессов на территории г. Владивостока незначительный

### **ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ:**

1. В г. Владивостоке развиваются оползневой и обвально-осыпной процессы.
2. Незначительная активность процессов осыпного типа наблюдается на локальных участках объездной дороги п. Новый – Патрокл, в районе ст. Седанка.
3. Оползневой процесс также развит на локальных участках, в основном в верховых откосах автодорог. Отмечаются проявления шириной до 15-20 м, длиной – до 10-11 м.
4. На территории г. Владивостока для снижения ущерба от негативных воздействий оползневого и осыпного процессов рекомендуется применение следующих мероприятий и сооружений: строительство новых и ремонт существующих берегозащитных сооружений, регулирование стока поверхностных вод, предотвращение инфильтрации воды в грунт и эрозионных процессов, агролесомелиорация. Строительство удерживающих сооружений и конструкций в большинстве случаев не целесообразно в связи с большими размерами

### **Краткая информация о состоянии экзогенных геологических процессов в пределах Приморского края**

На территории Приморского края наиболее развиты следующие экзогенные геологические процессы: оползневой и осыпной процессы, овражная эрозия; менее развиты обвально-осыпные процессы.

Оползневой процесс приурочен к Надеждинскому, Ханкайскому, Шкотовскому районам, Уссурийскому городскому округу. В геоморфологическом отношении - к низкогорным областям Ханкайского и Синегорско-Гродековского регионов с локально развитыми базальтовыми плато в юго-западной (реже в западной) северо-восточной частях края в пределах Сихоте-Алинского региона среднегорья. Оползни приурочены к склонам участков автодороги А-370 «Уссури» между городами Владивостоком и Уссурийском (участки 689,75; 686,8; 682,5; 681, 1; 677, 7 км), на участке 105 км объездной автодороге Владивосток-Хабаровск, вокруг г. Уссурийск, на участке 29,1 км автодороги Раздольное – Хасан (А189) с уклоном поверхности от 18,32° до 36,6°. На данной территории сформированы активные оползни, которые деформируют дорожное полотно на участке более 1 км. В 2,6 км с-восточнее п. Тихий Надеждинского района выявлен

древний оползень шириной до 1,85 км и длиной до 0,94 км, приуроченный к отложениям палеоген-неогенового возраста. На вновь построенной автодороге п. Новый – б. Патрокл степень пораженности оползневым процессом составляет до 15 %.

Осыпной процесс развивается на склонах южной и восточной, реже на северной, экспозиции участков автодорог центральных, восточных и южных районов Сихотэ-Алинского среднегорья со слабо и сильно расчленённым рельефом. На активность осыпей, в значительной части, влиял литологический состав, степень денудации пород, слагающих придорожные склоны, уклон склоновой поверхности. Для метаморфизованных сильно денудированных осадочных пород формировался среднеобломочный катакластический материал (участок 309,5 км и 294 км автодороги Находка – Кавалерово) для интрузивных образований – от щебня до крупнообломочного, в виде глыб различной размерности (участок 244,4 – 245,6 км автодороги Осиновка – Р. Пристань). Степень пораженности территории осыпным процессом составляет до 35%.

Обвальнo-осыпные процессы проявляют активность, практически на всех крупных водотоках Приморского края, включая реки Уссури, Бол. Уссурка, Малиновка, Павловка, Раздольная, Партизанская, Зеркальная, Авакумовка. Наибольшая активность обвальных процессов наблюдалась на склонах долины р. Уссури, на трансграничных участках с КНР (Тарташевка, Краснояровка, Буссе). В целом коэффициент пораженности обвальнo-осыпными процессами составляет 0,3 %.

Овражная эрозия отмечена на территориях Хасанского, Надеждинского, Октябрьского и Пограничного районов, Уссурийского ГО, г. Уссурийска Приморского края. В результате выпадения более полуторамесячной нормы (залпового) дождей резко активизировались плоскостная (п. Безверхово) и овражная эрозии, в результате которой пострадали линейные народнохозяйственные объекты, это, прежде всего, автомобильные дороги, как с твердым покрытием, так и без покрытия. Разрушены придорожные кюветы (участок 115,5 – 117,0 км автодороги Находка – Кавалерово), обочины автодорог. Коэффициент пораженности овражной эрозией территории Приморского края составляет 9,45 %.

## **ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ:**

1. На территории Приморского края наиболее развиты следующие экзогенные геологические процессы: оползневой и осыпной процессы, овражная эрозия; менее развиты обвальнo-осыпные процессы.

2. Активные оползни, наносящие ущерб объектам инфраструктуры, наблюдаются на склонах участков автодороги А-370 «Уссури» между городами Владивостоком и Уссурийском (участки 689,75; 686,8; 682,5; 681, 1; 677, 7 км), на участке 105 км объездной автодороге Владивосток-Хабаровск, вокруг г. Уссурийск, на участке 29,1 км автодороги Раздольное – Хасан (А189) с уклоном поверхности от 18,32° до 36,6.

3. Осыпной процесс развивается на склонах южной и восточной, реже на северной, экспозиции участков автодорог центральных, восточных и южных районов Сихотэ-Алинского среднегорья со слабо и сильно расчленённым рельефом. Под воздействием осыпного процесса находятся участки 309,5 и 294 км автодороги Находка – Кавалерово, а также участки 244,4 – 245,6 км автодороги Осиновка – Р. Пристань.

4. Наибольшая активность обвальных процессов наблюдалась на склонах долины р. Уссури, на трансграничных участках с КНР (Тарташевка, Краснояровка, Буссе). В целом коэффициент пораженности обвальнo-осыпными процессами составляет 0,3 %.

5. Овражная эрозия отмечена на территориях Хасанского, Надеждинского, Октябрьского и Пограничного районов, Уссурийского ГО, г. Уссурийска Приморского края. В результате активизации овражной эрозии разрушены придорожные кюветы (участок 115,5 – 117,0 км автодороги Находка – Кавалерово), обочины автодорог.

6. На территории Пермского края для снижения ущерба от негативных воздействий оползневого, осыпного и обвально-осыпных процессов рекомендуется применение следующих мероприятий и сооружений: строительство новых и ремонт существующих берегозащитных сооружений, регулирование стока поверхностных вод, предотвращение инфильтрации воды в грунт и эрозионных процессов, агролесомелиорация. Строительство удерживающих сооружений и конструкций в большинстве случаев не целесообразно в связи с большими размерами проявлений оползневого и обвального процессов и высокой скоростью их развития.

7. Основные задачи при борьбе с оврагами сводятся к производству полного комплекса инженерных мероприятий - агротехнических и гидротехнических. С этой целью на водоразделах и в верхней части склона отсыпают водозадерживающие валики и устраивают водоперехватывающие канавы. В отвершках оврагов строится комплекс водоотводящих гидротехнических сооружений для организованного сброса атмосферных вод на дно оврага и гашения энергии размыва. По дну оврага устраивается система запруд с целью задержания водного стока и прекращения размыва дна. Все эти работы сопровождаются фитомелиоративными мероприятиями, заключающимися в дерновке склонов, посадке кустарников и деревьев, посевах трав.