

УДК 553.3

Т.В. Иваныкина, О.И. Стасенко

**ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ КАРЬЕРА «РУДНЫЙ» АО «ПРИИСК СОЛОВЬЕВСКИЙ»
НА ПОДЗЕМНЫЕ И ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДЫ**

Рассматривается воздействие деятельности карьера «Рудный» АО «Прииск Соловьевский» на подземные и поверхностные воды, предлагаются мероприятия по снижению этого воздействия.

Ключевые слова: подземные и поверхностные воды, загрязнение, карьерный водоотлив, случайные утечки реагентов, аварийные утечки сточных вод из накопителей, руслоотвод, промплощадки, хвостохранилище, нормирование, безопасность гидротехнических сооружений.

**IMPACT ASSESSMENT OF JSC «PRIISK SOLOVEVSKIY» CAREER «ORE»
UNDERGROUND, SURFACE WATERS, AND MEASURES TO REDUCE THIS IMPACT**

The impact of the activities of JSC «Priisk Solovyevsky» career «Ore» on groundwater and surface water is considered, measures to reduce this impact are proposed.

Key words: underground and surface water, pollution, quarry drainage; accidental leakage of reagents; emergency leakage of sewage from storage, drainage, industrial sites, tailings, rationing, safety of hydraulic structures.

В 2013 г. в Тындинском районе Амурской области организован карьер «Рудный» на Соловьевском золоторудном месторождении АО «Прииск Соловьевский», в 2014 г. начаты опытно-эксплуатационные работы, которые позволили отработать технологии обогащения и добычи руды. В 2016 г. АО «Прииск Соловьевский» приступил к промышленному освоению Соловьевского золоторудного месторождения, в эксплуатацию запущена золотоизвлекательная фабрика, с объемом переработки в год до 800 тыс. т по руде и до 1,2 т по золоту [1].

В гидрогеологическом отношении Соловьевское золоторудное месторождение приурочено к бассейну стока трещинных и трещинно-жильных вод среднеюрских терригенных и мезозойских интрузивных образований. Водовмещающими породами здесь являются трещиноватые песчаники и породы гранитоидного состава. Мощность зоны эффективной трещиноватости не превышает 50-60 м. Питание грунтовых вод происходит за счет атмосферных осадков, разгрузка – в реку Большой Янкан и руч. Ивановский. На площадках строительства подземные воды имеют спорадический характер распространения [2].

Определение воздействия на подземные воды основано на комбинации качества источника, масштаба и вероятности воздействия. Подземные воды территории не используются для питьевых и сельскохозяйственных нужд.

Основные воздействия на подземные воды в период эксплуатации – карьерный водоотлив, случайные утечки реагентов, аварийные утечки сточных вод из накопителей.

Расчетный водоприток подземных вод в карьеры составляет 1255,2 м³/сут. Для нормальной эксплуатации карьеры необходимо осушать, с этой целью предусмотрена организация карьерного водоотлива со сбором и очисткой карьерных вод в отстойнике-накопителе. При запроектированной схеме водоотлива в течение всего срока разработки месторождения вся вода собирается в водосбор-

ник на самом нижнем горизонте в самой низкой точке карьера. Карьер состоит из двух чаш – западной и восточной, и каждая чаша имеет свой водоотлив.

В результате вскрытия водоносных горизонтов, залегающих в толще разрабатываемых пород, на прилегающей территории возможно незначительное снижение уровня подземных вод.

Случайные утечки, в частности реагентов, являются более или менее значимым источником воздействия на подземные воды, так как позволяют потоку с высокой биологической потребностью в кислороде или ядовитым веществам проходить в подземные воды. Уровень воздействия зависит от характера утечки. Если утечка не является опасным веществом и в количестве менее тонны, то грунтовые воды не подвергнутся воздействию или оно будет слабым. Если сброшено или пролилось больше тонны опасного вещества, то воздействие может быть сильным.

Во избежание загрязнения от случайных утечек предусмотрены следующие меры по смягчению воздействия: хранение реагентов на складе в герметичной заводской упаковке; устройство твердого покрытия на площадке склада реагентов; систематический контроль оборудования, емкостей, содержащих растворы реагентов, а также топливных систем машин и механизмов; организация сбора поверхностного стока с территории склада реагентов с последующим использованием его в технологическом процессе; обеспечение эффективной организации перевозок и хранения реагентов. При выполнении перечисленных мер любые утечки будут небольшими, неопасными и/или ограниченными.

Накопителем сточных вод является отстойник-накопитель карьерных и подотвальных вод и дополнительная секция отстойника-накопителя.

Воздействие на подземные воды в результате утечки сточных вод может быть только в случае аварийного порыва противодиффузионного экрана, которым оборудованы емкости отстойников.

По данным инженерных изысканий, карьерные и подотвальные воды по химическому составу соответствуют нормативным требованиям, предъявляемым к водоемам хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования [4], основными загрязняющими компонентами здесь являются взвешенные вещества.

Для исключения диффузионных стоков из емкостей отстойников-накопителей предусмотрена их гидроизоляция. При соблюдении всех норм и требований в процессе укладки противодиффузионного экрана аварийный порыв пленки практически исключается или может быть только точечным (до 10 см). Учитывая состав сточных вод, загрязнения подземных вод в результате аварийной утечки не произойдет.

Основными мерами по смягчению воздействий от утечки сточных вод являются качественное выполнение работ по устройству противодиффузионного экрана отстойников-накопителей карьерных и подотвальных вод в полном соответствии с технической документацией; мониторинг безопасности гидротехнических сооружений.

Главными водными объектами воздействия на поверхностные воды являются р. Большой Янкан и ее притоки – р. Малый Янкан, ручей Золотой, ручей Промысловый, а также ручьи Ивановский и Нечаянный – притоки р. Джалинда [2].

В качестве основных воздействий на поверхностные воды можно считать: нарушение и сокращение площади водосбора; уничтожение участка естественного русла водотока; изъятие поверхностных вод на нужды предприятия; загрязнение водных объектов в период рекультивации; аварийные разливы сточных вод.

Нарушение и сокращение площади водосбора имеет длительный необратимый характер и приводит к сокращению поверхностного стока за счет его безвозвратного изъятия с площадей, занятых под производственные здания и сооружения. Отчуждение площадей – неизбежная необходимость, поэтому достаточно эффективной мерой смягчения этого воздействия можно считать максимально компактное размещение площадок комплекса.

При строительстве объектов первого этапа Соловьевского месторождения нарушаемые площади составили 64,74 га для бассейна р. Большой Янкан – 0,5% от площади водосбора; 55,67 га – для бассейна ручьев Нечаянный и Ивановский – 2,8% от суммарной площади водосбора ручьев. В процессе строительства объектов второго этапа предприятия отмечены дополнительные нарушения площади водосбора: 204,925 га, или 2,05 км² – 1,7% от площади водосбора бассейна р. Большой Янкан.

Негативное воздействие на поверхностные воды можно считать косвенным, не влияющим на сложившийся гидрологический режим как отдельных водотоков, так и гидрографической сети в целом.

В процессе эксплуатации объектов предприятия предусмотрен отвод руслоотводами от промплощадок ручья Промыслового и ручья Ивановского.

Руслоотвод Промыслового начинается практически в истоке ручья, а заканчивается в его русле. Руслоотвод устраивается в выемке. Длина изымаемого русла – 1191 м. Для отведения от карьера ручья Ивановского также предусмотрен руслоотвод. Он устроен в выемке, протяженность которого составляет 681 м.

При устройстве площадок предусмотрен отвод русла ручья Промысловый от хвостохранилища хвостов сорбции, так как хвостохранилище располагается в долине ручья. Ограждающая дамба хвостохранилища перегораживает долину Промыслового. Руслоотвод ручья проложен по левому борту хвостохранилища.

Руслоотвод сформирован в выемке. Живое сечение руслоотвода на большем протяжении проходит в дресвяных грунтах с пластичным супесчаным заполнителем. Длина изымаемого русла ручья – 984,4 м.

Крепление дна и откосов камнем принято на участках, где расчетные скорости потока в руслоотводе превышают неразмывающие скорости для грунтов, в которых проходит живое сечение руслоотвода. Толщина крепления составляет 0,5 м.

Источником производственного и противопожарного водоснабжения промплощадки является водохранилище в долине р. Большой Янкан. Расчетная обеспеченность минимальных среднемесячных расходов воды реки – 85%. Площадь водосбора р. Большой Янкан в створе плотины водохранилища составляет 29,4 км².

Объем стока р. Большой Янкан в створе водохранилища в маловодный год составляет 1166,8 тыс. м³/год. Предусмотренное водопотребление предприятия из водохранилища за три года составило 190,319 тыс. м³/год – 16,3% от годового стока р. Большой Янкан.

Водопотребление Соловьевского месторождения предусматривает использование свежей воды из водохранилища на производственные и противопожарные нужды в количестве 224264 м³/год, что составляет 19% от годового стока р. Большой Янкан.

Водопотребление месторождения не приводит к изменению гидрологического режима реки.

Загрязнение водных объектов – результат сброса воды прудка хвостохранилища. Одной из причин ухудшения качества речных вод является также смыв атмосферными осадками загрязняющих веществ с территории предприятия в период рекультивации.

Воздействие на качество воды нижерасположенного участка водотока определяется залповым выбросом взвеси в речную воду. Такой выброс происходит после разборки целика между руслом и руслоотводом, вызывая кратковременное техногенное увеличение мутности речной воды на локальном участке.

В технологическом процессе переработки руды используются реагенты, в том числе цианистый натрий. Применение замкнутой системы оборотного водоснабжения технологического процесса золотоизвлекающей фабрики позволяет избежать прямого сброса производственных сточных вод в окружающую среду.

Для исключения вероятности загрязнения поверхностных вод цианидами перед складированием хвосты сорбции обезвреживаются от цианистых соединений. Обезвреженные хвосты направляются в хвостохранилище.

Бытовые сточные воды проходят полную биологическую очистку на очистных сооружениях модульного типа и только после этого сбрасываются в хвостохранилище.

Поверхностный сток с территории промплощадки собирается бетонными лотками и отводится в аккумулирующую емкость, из которой отстоянные стоки подаются в хвостохранилище.

Карьерные и подотвальные воды отводятся в отстойник-накопитель, после отстаивания сток используется на нужды полива и пылеподавления.

В качестве основных мер по снижению загрязнения поверхностных вод предлагаются: применение эффективных методов обезвреживания и очистки сточных вод; отвод чистого речного и поверхностного стока от площадок и сооружений руслоотводом ручья Промысловый, нагорными канавами, дамбами; противодиффузионные мероприятия на гидротехнических сооружениях; организованное размещение и временное хранение отходов предприятия на специальных площадках и в емкостях; контроль транспортной техники для предотвращения случайных утечек нефтепродуктов; контроль выполнения технологических процессов, эффективности очистки сточных вод, качества речной воды в зоне влияния предприятия.

Критериями оценки качества поверхностных вод приняты нормативные значения предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ для водных объектов рыбохозяйственного значения [3], предложенные мероприятия обеспечат снижение содержания загрязняющих веществ до уровня, соответствующего нормативным требованиям по охране водного бассейна от загрязнения [5].

Воздействие на поверхностные воды, обусловленное аварийными разливами сточных вод, как правило, связано с одновременными обильными осадками редкой обеспеченности, способными вызвать переполнение емкостей, разрушение дамб, растекание загрязненной воды по прилегающей территории, в том числе поступление части аварийного сброса в русла водных объектов. Кроме того, аварийные разливы сточных вод возможны в результате нарушения герметичности оборудования и трубопроводов.

К мероприятиям по предупреждению аварийных сбросов сточных вод карьера «Рудный» можно отнести: устройство емкостей для приема и аккумуляции сточных вод и дамб накопителей из условия приема максимального количества осадков на водосборную площадь сооружений. Сухой запас гребня дамб сооружений над уровнем воды должен составлять не менее 1 м; отвод поверхностного стока от площадок и сооружений; организация регулярных наблюдений за состоянием сооружений, исправностью оборудования; контроль соблюдения параметров технологических процессов; установка резервного оборудования.

После применения мер снижения риск аварийных разливов будет снижен до минимального, практически приемлемого уровня.

В целом влияние деятельности карьера «Рудный» АО «Прииск Соловьевский» на подземные и поверхностные воды при работе его в штатном режиме ограничивается санитарно-защитной зоной. Но в природном водотоке на расстоянии нескольких километров от источника загрязнения воды сохраняются вредные для окружающей среды воздействия, что требует мер по их смягчению до минимально возможного уровня.

1. Карьер «Рудный» // Акционерное общество «Прииск «Соловьевский»» (сайт компании). – URL: <http://www.solov.ru/manufacturing/zolotodobycha-v-amurskoj-oblasti/145-karer-rudnyj> (дата обращения 01.02.2019).

2. «NedraDV» // Информационный портал. – URL: https://nedradv.ru/mineral/places/mineralobjinfo.cfm?id_obj=ab05b068239ede80d3dd35cf4050d7a6 (дата обращения 01.02.2019).

3. Порядок организации разработки и утверждения ПДК и ОБУВ загрязняющих веществ в воде рыбохозяйственных водных объектов (утв. Роскомрыболовства 14.08.1995 № 12-04-11/454, зарегистрировано в Минюсте РФ 06.12.1995 № 987). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8565/ (дата обращения 27.02.2019).

4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 30.04.2003 № 78 (ред. от 13.07.2017) «О введении в действие ГН 2.1.5.1315-03» (вместе с «ГН 2.1.5.1315-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Гигиенические нормативы», утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 27.04.2003, зарегистрировано в Минюсте России 19.05.2003 № 4550. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_43149/ (дата обращения 27.02.2019).

5. Постановление Правительства РФ от 13.02.2019 № 149 «О разработке, установлении и пересмотре нормативов качества окружающей среды для химических и физических показателей состояния окружающей среды, а также об утверждении нормативных документов в области охраны окружающей среды, устанавливающих технологические показатели наилучших доступных технологий» (вместе с «Положением о разработке, установлении и пересмотре нормативов качества окружающей среды для химических и физических показателей состояния окружающей среды»). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_318449/ (дата обращения 27.02.2019).

УДК 502; 574

А.Б. Булгаков, В.Н. Аверьянов, А.Р. Бидюк

ИССЛЕДОВАНИЕ ШУМА ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ В РАЙОНЕ КАМПУСА АмГУ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ШУМОВУЮ ОБСТАНОВКУ НА ТЕРРИТОРИИ И В УЧЕБНЫХ КОРПУСАХ УНИВЕРСИТЕТА

Работа посвящена исследованию шума транспортных потоков в районе кампуса Амурского государственного университета, моделированию распространения этого шума на территории кампуса и его проникновения в учебные аудитории в компьютерной программе «Эколог-шум», оценке соответствия шума на территории и в учебных аудиториях допустимым уровням, разработке рекомендаций по его снижению.

Ключевые слова: шум транспортных потоков, характеристики шума транспортных потоков, измерение шума, допустимые уровни звука, компьютерная программа «Эколог-шум», рекомендации по снижению шума.

STUDY OF NOISE OF TRANSPORT FLOWS IN THE CAMPUS AREA OF AMUR STATE UNIVERSITY AND HIS EFFECTS ON NOISE ENVIRONMENT IN THE TERRITORY AND AT UNIVERSITY EDUCATIONAL CASES

Work is sanctified to research of noise of transport streams in the district of campus of the Amur state university, to the design of distribution of this noise on territory of campus and his penetration in educational audiences in the computer program «Environmentalist-noise», to the estimation of accordance of noise to the possible levels on territory and in educational audiences, development of recommendations on the decline of noise.

Key words: noise of transport streams, description of noise of transport streams, measuring of noise, possible sound-levels, computer program «Environmentalist-noise», recommendations on the decline of noise.