

2. Особенности питания учащихся молодежи как фактор, влияющий на здоровье / Л. В. Подригало [и др]. // Человек. Спорт. Медицина. – 2019. – № 19 (4). – С. 103–110.

3. Шапиро, Б. М. Здоровый образ жизни / Б. М. Шапиро, А. Н. Башмакова. – Минск : Вышэйшая школа, 2003. – 160 с.

УДК 614.77:664.41(476.1)

## **СОЛЬ КАК КСЕНОБИОТИЧЕСКИЙ ФАКТОР РИСКА В СОЛИГОРСКОМ РЕГИОНЕ**

*Е.А. Вершинина*

*Научные руководители: Г.Д. Смирнова, С.П. Сивакова*

Учреждение образования «Гродненский государственный медицинский университет», г. Гродно, Республика Беларусь

**Введение.** Солигорская область, являясь крупным центром добычи калийной соли и её производства, сталкивается с уникальными экологическими и медико-биологическими вызовами, обусловленными повышенной концентрацией соли в окружающей среде.

Рассмотрение соли как ксенобиотического фактора риска в данном регионе приобретает особую актуальность в контексте современных научно-практических задач, связанных с охраной здоровья населения и устойчивым развитием территории. Это обусловлено тем, что добыча соли в Солигорском регионе, а именно на Старобинском месторождение калийных солей, которое составляет сырьевой базис ОАО «Беларусь калий» и считается одним из крупнейших месторождений в мире, началась с 1961 года [2].

За десятилетия работы данного месторождения накопившийся экологический ущерб постоянно влияет на состояние почвы, воды и воздуха. При этом следует отметить, что производство продолжается, следовательно, соль не прекращает поступать в окружающую среду.

Загрязнение почвы включает образование огромных отвалов пустой породы, содержащей хлориды натрия, калия, магния и другие соли. Дожди вымывают эти соли из отвалов, загрязняя окружающую почву.

За время эксплуатации Старобинского месторождения калийных солей на поверхности накопилось свыше 650 млн. тонн отходов.

Также происходят утечки рассолов (насыщенных растворов солей) из шахт и технологических установок, что приводит к засолению почвы.

Эти факторы являются причиной угнетения роста растений, изменения видового состава растительности, деградации земель и снижения их продуктивности. Причем некоторые растения не могут выжить в засоленных почвах, что обуславливает нарушение экологического баланса.

Влияние на воду включает загрязнение поверхностных и подземных источников за счет соленых стоков с отвалов и шахт. Это делает воду непригодной для питья и орошения, негативно влияет на водные экосистемы, приводит к гибели водных организмов. Засоление подземных вод из данных зон распространяется на площади в 540 км<sup>2</sup>, что составляет пятую часть территории Солигорского района.

Загрязнение воздуха включает пыление отвалов. Отвалы пустой породы являются источником солевой пыли, которая переносится ветром и загрязняет атмосферный воздух. Испарение рассолов с поверхности отвалов и хранилищ также приводит к образованию солевого аэрозоля. Качественный состав выбросов ОАО «Беларусь калий» представлен пылью хлористого калия, хлористым водородом, сернистым ангидридом, оксидами азота.

Изменение климата на территории Беларуси будет усугублять рассматриваемую проблему, так как более интенсивные осадки могут приводить к усиленному вымыванию солей из отвалов, а засухи могут способствовать увеличению концентрации солей в почве и воде [1].

Повышенное содержание соли и солевой пыли в окружающей среде неизбежно влияет на здоровье людей. Причем воздействие соли на организм человека носит комплексный характер и может проявляться в различных формах.

Повышенное потребление соли (как с пищей, так и через загрязненную окружающую среду) является общепризнанным фактором риска развития артериальной гипертензии, сердечно-

сосудистых заболеваний, заболеваний почек и других патологических состояний.

Вдыхание солевой пыли может вызывать раздражение и воспаление дыхательных путей [2]. В настоящее время болезни органов дыхания занимают первое место в структуре общей (36,1%) и первичной заболеваемости (56,03%) населения Солигорского района. Показатель первичной заболеваемости трудоспособного населения болезнями органов дыхания в 2022 г. составил 391,4 на 1 000 населения, что выше на 13% уровня Минской области. Среднегодовой темп прироста первичной заболеваемости трудоспособного населения за период 2017-2022 гг. характеризуется выраженной тенденцией к повышению (+9,58%). Многолетняя динамика первичной заболеваемости взрослого населения Солигорского района болезнями системы кровообращения характеризуется умеренной тенденцией к росту (среднегодовой темп прироста за период 2012–2022 гг. составил +2,98%).

Кроме прямого воздействия, соль может оказывать опосредованное влияние на здоровье, изменяя состав микробиоты кишечника, нарушая минеральный обмен и влияя на иммунную систему [4].

**Цель исследования:** изучить степень осведомленности населения о влиянии промышленной добычи соли на состояние окружающей среды и здоровье людей.

**Материал и методы исследования.** С помощью валеолого-диагностического метода обследовано 55 респондентов в возрасте 16-44 лет.

Анкетирование проводилось в интернете с помощью сервиса forms.google.com.

Критерии включения: наличие информированного согласия.

Результаты обработаны с использованием методов непараметрической статистики с помощью пакета анализа google forms.

**Результаты исследования и их обсуждения.** Установлено, что степень заинтересованность информацией о ксенобиотическом риске соли и последствиях среди респондентов высокая (67,2% ответов), в то время как 12,1% анкетированных не считают эту информацию полезной.

Наибольшую опасность среди загрязнений окружающей среды, по мнению 62,2% участников исследования, оказывают промышленные предприятия (металлургические, химические и т. п.). 51,3% участников полагают, что это – бытовые отходы, мусор и свалки, 47,9% анкетированных сослались на транспортные выбросы (автомобильного, железнодорожного, авиационного транспорта), на вырубку лесов (44,5% ответов), а также добычу и переработку нефти, газа и прочих полезных ископаемых (30,3% ответов) (рис. 1).

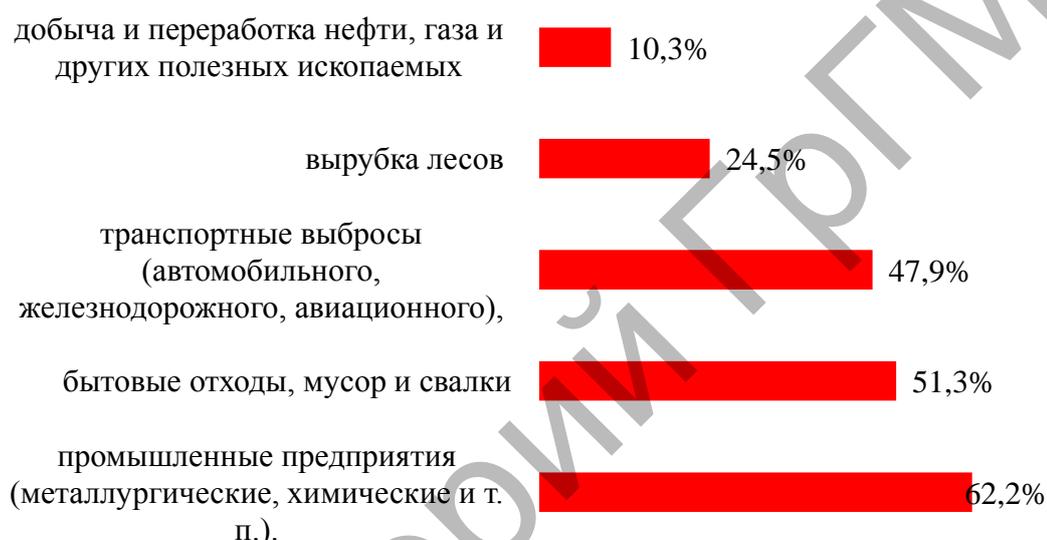


Рисунок 1 – Отрасли, представляющие наибольшую опасность для окружающей среды, по мнению респондентов

Только 18,4% респондентов допускают, что это может быть результатом работы градообразующего предприятия (а именно Старобинского месторождения калийных солей, которое составляет сырьевой базис ОАО «Беларусь калий» и считается одним из крупнейших месторождений в мире), поэтому только 12,5% анкетированных считают реальной для себя угрозу последствий его эксплуатации.

Среди основных причин загрязнения окружающей среды вблизи соледобывающих предприятий на первом месте, по мнению респондентов, находятся аварии на трубопроводах, контрольно-распределительных пунктах, оголовках скважин (79,7% ответов), на втором – нарушение технологии добычи (10,2% ответов) и на третьем – образование шламовых отходов (10,1% ответов). Согласились с тем, что за десятилетия работы

данного месторождения накопившийся экологический ущерб постоянно влияет на состояние почвы, воды, воздуха 46,7% респондентов. При этом результатом ксенобиотического риска загрязнения почвы выбрали изменение физико-химических свойств почв и засоление (рис. 2).



Рисунок 2 – Последствия загрязнения почвы, выбранные респондентами

Влияние последствий на поверхностные и грунтовые воды включает, по мнению участников исследования, в основном загрязнение подземных и грунтовых вод (рис. 3).

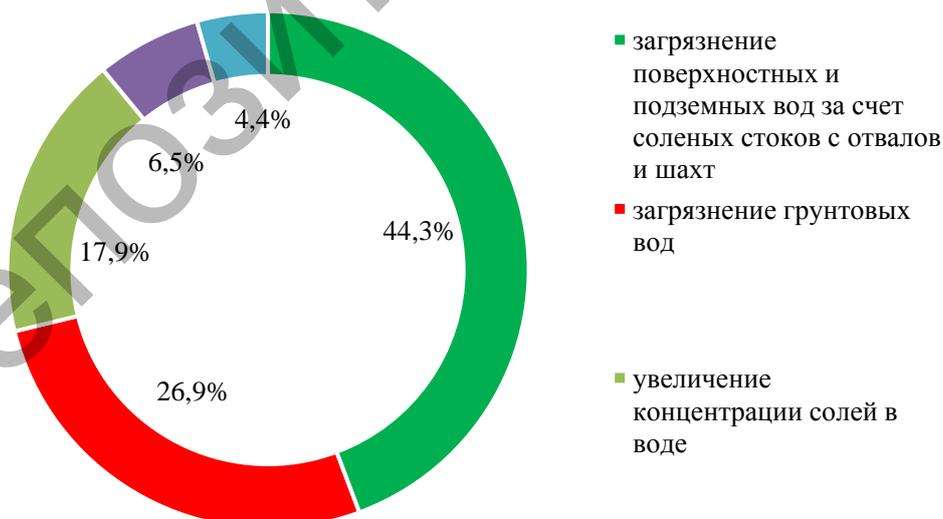


Рисунок 3 – Последствия загрязнения воды, выбранные респондентами

К последствиям загрязнения воздуха большинство участников исследования отнесли образование солевого аэрозоля (рис. 4).

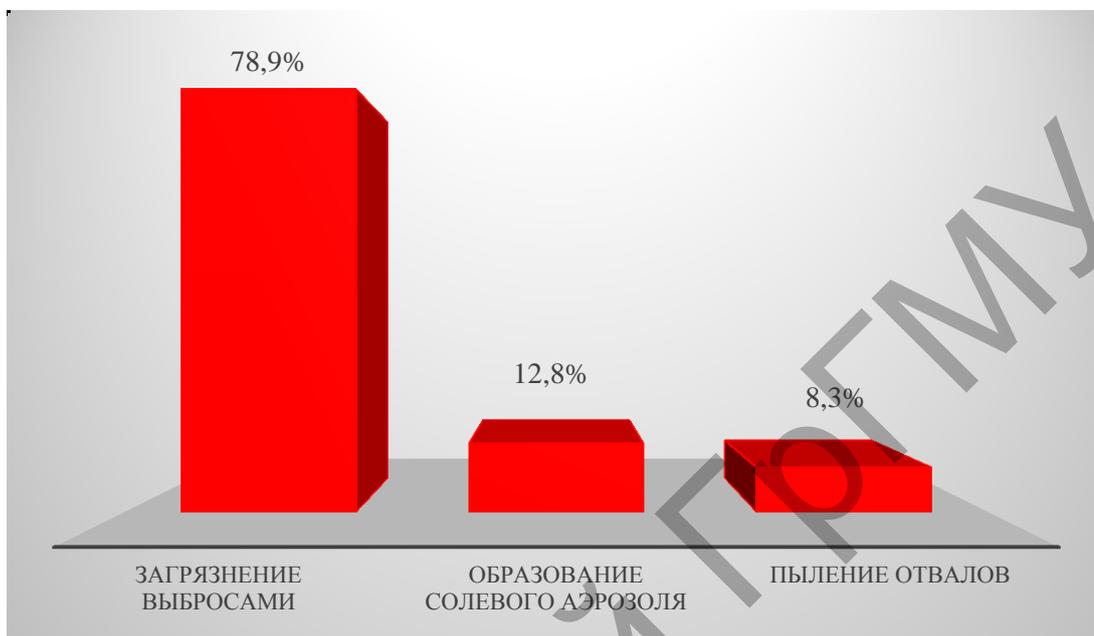


Рисунок 4 – Последствия загрязнения воздуха, выбранные респондентами

С точки зрения респондентов, процесс добычи соли оказывает умеренное ксенобиотическое негативное влияние (65,5%) на окружающую среду. Оно проявляется в формировании новых биоценозов, не характерных для этой территории (рис. 5).



Рисунок 5 – Ксенобиотические последствия влияния соледобычи на окружающую среду, по мнению респондентов

Считают, что добыча соли оказывает на здоровье населения преимущественной умеренное негативное влияние 52,7% респондентов, а 30,9% анкетированных отметили, что это воздействие незначительное.

Указали, что повышенное потребление соли (как с пищей, так и через загрязненную окружающую среду) является фактором риска развития артериальной гипертензии 68,9% опрошенных, сердечно-сосудистых заболеваний (65,7% ответов), заболеваний почек (47,8% ответов), изменения состава микробиоты кишечника (35,2% ответов), нарушения минерального обмена (20,9% ответов) и иммунитета (10,9% ответов).

О том, что вдыхание солевой пыли может вызывать раздражение и воспаление дыхательных путей указали 45,3% респондентов.

По мнению 56,4% респондентов, уровень заболеваемости болезнями дыхательной системы незначительно превышает уровень заболеваемости в районах добычи соли по сравнению с другими регионами.

Только 3,7% респондента указали, что следствием ухудшения состояния здоровья при производственной деятельности в соледобыче может быть артериальная гипертензия.

Для смягчения негативного воздействия соледобывающей промышленности, по мнению респондентов, необходимо: отказаться от хранения солевых отходов на поверхности литосферы, совершенствовать технологию горных работ (34,8% ответов), использовать отходы производства (22,9% ответов), комплексно использовать сырье (22,6% ответов) и применять меры по снижению запылённости (19,7% ответов). Однако у 56,4% анкетированных вызвал затруднение ответ на вопрос по достаточности существующих мер по защите окружающей среды, а 14,5% респондентов считают, что этих мер недостаточно.

Считают, скорее недостаточно информации для населения о мерах безопасности, связанных с добычей соли, 34,5% респондентов, а 32,7% опрошенных указали, что ее совершенно недостаточно.

**Выводы.** Результаты опроса показали недостаточную осведомлённость населения о вопросах влияния соли на окружающую среду. Это указывает на необходимость дополнительных исследований в данной теме, улучшения системы осведомления людей о профилактике негативного влияния соли на окружающую среду и здоровье населения, что будет иметь долгосрочные положительные последствия для Солигорского региона.

### Литература

1. Волчек, Д. И. Экологические проблемы Солигорского района и пути их решения / Д. И. Волчек, Д. Ю. Шибко // Наука - шаг в будущее: тезисы докладов XV студенческой научно-практической конференции факультета "Технология органических веществ", Минск, 1- 2 декабря 2021 г. – Минск: БГТУ, 2021. – С. 70.

2. Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь. Отчет о выполнении за период 2021 – 2023 годы Государственной программы «Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов» на 2021 – 2025 годы; <https://minpriroda.gov.by/uploads/files/Otchet-za-2021-2023-gody.pdf>.

3. Семашко, А. В. Экологические проблемы Солигорского горнопромышленного района / А. В. Семашко; науч. рук. С. А. Федотова // Сборник материалов 72-й студенческой научно-технической конференции, 20-28 апреля 2016 г. / Белорусский национальный технический университет, Факультет горного дела и инженерной экологии. Секция Горные машины и горные работы. – Минск, 2016. – С. 264–67.

4. «Солигорский зональный центр гигиены и эпидемиологии» // Информационно-аналитический бюллетень Солигорского района; [https://www.soligorskcg.by/\\_FILES/MAIN\\_MENU/BULETEN.pdf](https://www.soligorskcg.by/_FILES/MAIN_MENU/BULETEN.pdf).