

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

---

# ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИИ И ОСВОЕНИЯ НЕДР

Том I

*Проды XXVIII Международного молодежного научного симпозиума  
имени академика М.А. Усова,  
посвященного 125-летию со дня рождения академика  
Академии наук СССР, профессора К.М. Сатпаева  
и 130-летию со дня рождения члена-корреспондента  
Академии наук СССР, профессора Ф.Н. Шахова*

Томск 2024

УДК 504(063)

ББК 20.1л0

П78

П78 **Проблемы геологии и освоения недр** : труды XXVIII Международного молодежного научного симпозиума имени академика М.А. Усова, посвященного 125-летию со дня рождения академика Академии наук СССР, профессора К.И. Сатпаева и 130-летию со дня рождения члена-корреспондента Академии наук СССР, профессора Ф.Н. Шахова. Том 1 / Томский политехнический университет. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2024. – 297 с.

ISBN 978-5-4387-1207-7 (т. 1)

ISBN 978-5-4387-1206-0

В сборнике отражены проблемы палеонтологии, стратиграфии, тектоники, исторической и региональной геологии, минералогии, геохимии, петрологии, литологии, полезных ископаемых, металлогении, гидрогеологии, гидрогеохимии, инженерной геологии, геофизики, нефтяной геологии, геoinформационных систем в геологии, разработки нефтяных и газовых месторождений, переработки углеводородного и минерального сырья, нефтегазопромыслового оборудования, бурения нефтяных и газовых скважин, техники и технологии разведки и добычи, транспорта и хранения нефти и газа, горного дела, технологии и техники разведки месторождений полезных ископаемых, геоэкологии, гидрогеоэкологии, охраны и инженерной защиты окружающей среды, комплексного использования минерального сырья, землеустройства, экономики минерального сырья и горного права. Статьи даны в авторской редакции.

УДК 504(063)

ББК 20.1л0

**Главный редактор – А.С. Боев, к.х.н., директор ИШПР**

Ответственный редактор – Е.Ю. Пасечник, к.г.-м.н., доцент.

Ответственные редакторы секций:

Секция 1 – Н.М. Недоливко, к.г.-м.н., доцент;

Секция 2 – М.А. Рудмин, к.г.-м.н., доцент;

Секция 3 – Ю.В. Колмаков, д.г.-м.н., доцент;

Секция 4 – Н.В. Гусева, д.г.-м.н., профессор;

Секция 5 – Б.Р. Соктоев, к.г.-м.н., доцент;

Секция 6 – В.С. Рукавишников, PhD, доцент;

Секция 7 – А.В. Шадрина, д.т.н., профессор;

Секция 8 – Е.Н. Ивашкина, д.т.н., профессор;

Секция 9 – П.А. Стрижак, д.ф.-м.н., профессор;

Секция 10 – О.В. Савинова, к.г.-м.н., доцент;

Технический редактор – И.В. Павлова, ведущий эксперт.

ISBN 978-5-4387-1207-7 (т. 1)

ISBN 978-5-4387-1206-0

© ФГАОУ ВО НИ ТПУ, 2024

При определении воздействия материала отходов хвостохранилищ учитывались следующие показатели: морфозы, сроки развития и высота подъема куколок над средой.

Результаты исследования:

В исследуемых пробах отмечались следующие морфозы: загнутые, удвоенные, надломленные и укороченные щетинки.

Для подтверждения токсического проводится расчет показателя  $\chi^2$  (Хи-квадрат). Он рассчитывается по формуле:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

где  $O$  – фактически наблюдаемое значение параметра,  $E$  – теоретически ожидаемое значение параметра.

Теоретическое значение  $\chi^2$  в данной работе равно 3,84, так как число степеней свободы равно 1.

Таблица 1

Исходные данные для расчета

Номер пробы	Контроль	Опыт	Всего
С морфозами	10	23	33
Без морфоз	212	277	489
Всего	222	300	522

Расчет теоретического количества мушек с морфозами и без был выполнен по следующей формуле:

$$N = \frac{\sum i \times \sum j}{\sum k}$$

где  $\sum i$  – общее количество мушек в определенном эксперименте (контроль / опыт),  $\sum j$  – количество мушек с морфозами в обоих экспериментах,  $\sum k$  – общее количество мушек в обоих экспериментах (контроль + опыт, самцы + самки).

Таблица 2

Результаты расчета теоретического количества мушек с морфозами и без

	Контроль	Опыт
С морфозами	14	19
Без морфоз	208	281

Используя формулу 1, было рассчитано значение  $\chi^2$  равное 1,97.

Максимальная высота подъема куколок над средой в контроле – 5,3 мм, в пробе – 15,4 мм. Любые отклонения от нормы, в данном случае от контроля, свидетельствуют о возможном воздействии проб отходов на живые организмы.

Сроки развития в контрольной среде и среде с пробой были одинаковыми.

**Вывод.** Материал отходов хвостохранилища Алтайского горно-обогатительного комбината не оказал токсического воздействия на плодовых мушек *Drosophila melanogaster*.

#### Литература

1. Климova А. А., Языкoв Е. Г., Шайхив И. Р. Минералoгo-гeoxимичeская специфика бурoвых шлaмoв нефтяных мeстopoждeний нa пpимepе oбъeктoв Тoмскoй oблaсти //Извeстия Тoмскoгo пoлитeхничeскoгo унивeрситeтa. Инжиниринг гeорeсурсoв. – 2020. – Т. 331. – № 2. – С. 102-114.
2. Genotoxicity responses of single and mixed exposure to heavy metals (cadmium, silver, and copper) as environmental pollutants in *Drosophila melanogaster* / E. Demir, F. Turna Demir // Environmental Toxicology and Pharmacology. – 2024. V. 106. – Art. 104390
3. Intake of polyamide microplastics affects the behavior and metabolism of *Drosophila* [Text] / L. Zhong, H. Jin, H. Tang, Y. Xu, X. Liu // Chemosphere. – 2022. – V. 308. – P. 3
4. Titanium-doped PET nanoplastics, from opaque milk bottle degradation, as a model of environmental true-to-life nanoplastics. Hazardous effects on *Drosophila* [Text] / M. Alaraby, A. Villacorta, D. Abass, A. Hernández, R. Marcos // Environmental Pollution. – 2024. – V. 341. – Art. 122968

### АНАЛИЗ ПРИРОДООХРАННЫХ ТРЕБОВАНИЙ В ЧАСТИ ПОБОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ И РЕАЛИЗАЦИЯ ИНСТРУМЕНТА В ПРОГРАММЕ «1С: ЭКОЛОГИЯ. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»

Казакова А.О.<sup>1</sup>, Черноштан А.В.<sup>2</sup>

Научный руководитель доцент Д.В. Наркович<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

<sup>2</sup> *ООО «Производственная безопасность и экология», г. Томск, Россия*

Побочная продукция является неотъемлемой частью производственного процесса во многих отраслях промышленности. В связи с этим происходящие изменения в природоохранных требованиях к обращению с побочными продуктами производства являются важным аспектом экологической политики и требуют системного

подхода к их реализации. На всех этапах своего жизненного цикла побочная продукция может приводить к негативному воздействию на окружающую среду, если не принимать меры по ее хранению и/или использованию. В целях минимизации негативного воздействия и извлечения выгоды от образования побочных продуктов производства для предприятия производятся изменения на законодательном уровне. Появляются новые правовые нормы, направленные на повышение ответственности производителей. Согласно действующим нормативно-техническим документам образование побочных продуктов производства должно сопровождаться обработкой/использованием либо в рамках самого производства, либо при передаче контрагенту [3–5].

С 01.03.2023 г. вступили в силу требования по обращению с побочными продуктами производства и вторичным сырьем. Согласно действующим нормативным актам побочными продуктами производства являются вещества или предметы, образующиеся в процессе производства основной продукции, независимо от того, были ли они сформированы в ходе основной или вспомогательной работы, если при этом, согласно п. 3 ст. 51.1 Закона № 7-ФЗ, эти вещества или предметы пригодны в качестве сырья в последующем производстве или же для потребления в качестве готовой продукции [3].

Отличие побочного продукта производства от вторичного ресурса в том, что вторичный ресурс – это *отход*, который может быть использован для получения вторсырья и /или готовой продукции. Граждане могут складировать вторичные ресурсы в местах накопления отходов или напрямую сдавать их заготовителям. Юридические лица могут утилизировать вторичные ресурсы самостоятельно или передать другим организациям. Побочный продукт производства не является отходом изначально, и его нельзя передать для целей утилизации, можно продавать или передавать только как сырье или продукцию для производственных и вспомогательных процессов.

При обращении с побочными продуктами производства существуют риски, которые могут привести к негативным последствиям. Один из рисков заключается в том, что, если контрагент не выкупит побочную продукцию за три года, она будет признана отходом, и плату придется внести с повышающим коэффициентом. В Декларации о плате за негативное воздействие на окружающую среду предусмотрен раздел 3.2 «Расчет суммы платы за размещение, в том числе складирование, побочных продуктов производства, признанных отходами», а также зафиксировано обязательство образователя побочных продуктов о внесении платы за негативное воздействие в случае признания побочных продуктов производства отходами. При этом необходимо принимать во внимание, что при переводе побочных продуктов производства в отход и отражение его в учете по обращению с отходами имеется риск превышения нормативов образования и лимитов на размещение отходов либо отсутствия такого отхода в нормативе. Другой риск связан с безвозмездной передачей побочной продукции, которая может быть невыгодной, так как даже безвозмездная передача продукции облагается налогом на добавленную стоимость (НДС). Третий риск заключается в том, что при продаже или передаче побочной продукции на переработку невозможно получить акт об утилизации, что делает невозможным выполнение нормативов утилизации через работу с побочной продукцией. Кроме того, неправильное обращение с побочными продуктами производства может привести к негативному воздействию на окружающую среду, например, в случае образования ядовитых веществ при разложении побочной продукции. В качестве минимизации негативного воздействия действует Распоряжение Правительства РФ от 27 декабря 2022 года № 4249-р, согласно которому к побочным продуктам производства нельзя отнести вещества и предметы из установленного перечня [2].

Для упрощения учета и работы с побочной продукцией одним из инструментов, где автоматизирован функционал, является программный продукт «1С: Экология. Охрана окружающей среды. КОРП», разрабатываемый компанией ООО «Производственная безопасность и экология». Продукт нацелен на автоматизацию процессов экологического учета предприятия, включая блоки учета по охране атмосферного воздуха, охране водных объектов, производственный экологический контроль и учет по обращению с отходами. В программе реализован учет сведений о побочной продукции, журналы учета обращения с отходами, аналитическая и регламентированная отчетность по экологической безопасности и охране окружающей среды. В связи с изменениями в природоохранном законодательстве, вступившими в силу в 2023 году, продукт также редактируется и дорабатывается в части учета побочных продуктов.

Так, на текущий момент в блоке по учету обращения с отходами реализован учет образования и передачи побочных продуктов производства. Системой предусмотрена идентификация побочных продуктов животноводства, так как для побочных продуктов животноводства действуют иные правила по обращению [4]. Помимо обращения побочных продуктов производства предусмотрен также перевод побочных продуктов в отходы с привязкой уже к учету обращения отходов системы и отражения данных отходов в регламентированной отчетности: статистическая форма «2-ТП отходы» и отчетность по приказу № 1028.

Отражение учета побочных продуктов производства реализовано в документе «Программа производственного экологического контроля», а также в разделе 3.2 в отчете «Декларация о плате за негативное воздействие на окружающую среду» (далее – ДПНВОС), являющимся обязательным к подаче в личном кабинете природопользователя. В пункте 4 статьи 51.1 Федерального закона от 14 июля 2022 г. № 268-ФЗ указывается необходимость отражения учета побочных продуктов производства в программе производственного экологического контроля и в отчете об организации, а также результатов осуществления производственного экологического контроля [5]. Согласно проекту приказа, nosщему на текущий момент информативный характер, в форме отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля предполагается дополнительный раздел результатов учета побочных продуктов производства [1].

Преимущество использования продукта «1С:Экология. Охрана окружающей среды. КОРП» в том, что учет побочных продуктов производства максимально интегрирован в систему учета, а также реализован аналогично имеющемуся учету обращения с отходами, что облегчает работу пользователя, уже знакомого с функционалом подсистемы «Отходы». Также в программном продукте реализован контроль остатков, прихода и ухода побочных продуктов производства, что делает прозрачным весь учет от образования до конечной реализации / передачи контрагенту. Дополнительно к реализованным функциям учета есть возможность вести контроль сроков образования и хранения побочных продуктов производства. Немаловажен и тот факт, что значительная часть регламентированной отчетности в части предоставляется в исполнительные органы власти (Росприроднадзор, Росстат) в электронном виде, а «1С: Экология. Охрана окружающей среды. КОРП» имеет функционал выгрузки регламентированной отчетности установленного формата для ее дальнейшей подачи в Личном кабинете природопользователя / сайте Росстата, что значительно упрощает сам процесс подготовки и сдачи.

Несмотря на то, что приказ на момент написания статьи не был утвержден, можно с уверенностью говорить, что природоохранное законодательство будет уточняться и дополняться в части учета побочных продуктов производства новыми нормативно-правовыми актами. А для таких программных продуктов по автоматизации отчетности, как «1С: Экология. Охрана окружающей среды. КОРП» эти изменения и возможности внедрения нового функционала для пользователей не останутся без внимания.

#### Литература

1. Проект приказа Минприроды России «Об утверждении формы отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля», [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://regulation.gov.ru/Regulation/Npa/PublicView?npaID=140469>
2. Распоряжение Правительства РФ от 27 декабря 2022 года N 4249-р «О прилагаемом перечне веществ и (или) предметов, образуемых в результате хозяйственной и (или) иной деятельности юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и не являющихся продукцией производства, которые не могут быть отнесены к побочным продуктам производства».
3. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 25.12.2023) «Об охране окружающей среды».
4. Федеральный закон от 14.07.2022 № 248-ФЗ «О побочных продуктах животноводства и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
5. Федеральный закон от 14.07.2022 № 268-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления».

### ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ В ВОЛОСАХ ЖИТЕЛЕЙ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ ВБЛИЗИ ХВОСТОХРАНИЛИЩ (НА ПРИМЕРЕ ПГТ. ВЕРШИНО-ДАРАСУНСКИЙ)

Казакова А.А., Вершкова Е.М.

Научный руководитель профессор Н.В. Барановская

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

С начала XVIII века на территории Забайкальского края ведется непрерывная добыча полезных ископаемых. По этой причине на территории субъекта имеется огромное количество нерекультивированных отвалов и хвостохранилищ. В ходе распространения химических элементов от хвостохранилищ образуются геохимические аномалии [2]. Нарушение баланса химических элементов в окружающей среде может негативно влиять на живые организмы, включая человека. По этой причине возникает необходимость мониторинга экологической обстановки отдельных населенных пунктов и территорий.

Цель данной работы – установить биогеохимическую спецификацию волос населения пгт. Вершино-Дарасунский. В качестве биомаркера были выбраны волосы, поскольку они накапливают химические элементы в высоких концентрациях.

Анализ образцов проводился методом инструментально нейтронно активационного анализа (ИНАА) на базе Национального исследовательского Томского политехнического университета. Всего в процессе исследования было проанализировано 29 проб волос из пгт. Вершино-Дарасунский на содержание следующих элементов: Na, Ca, Sc, Cr, Fe, Co, Zn, As, Br, Rb, Sr, Ag, Sb, Cs, Ba, La, Ce, Nd, Sm, Eu, Tb, Yb, Lu, Hf, Ta, Au, Th, U.

Пгт. Вершино-Дарасунский является одним из старейших золотодобывающих поселений Забайкальского края, в 1865 году поселение было основано вблизи месторождения рассыпного золота Узур-Малахай [3]. На данный момент вблизи поселка разрабатывается Дарасунский рудник, который находится в пределах Шилка-Олекминского Au-Мо рудного поля. В центре поселка функционирует золотоизвлекательная фабрика. По предварительным подсчетам в хвостохранилище сконцентрировано 1920 тыс. т хвостов флотации на площади 32 га. Хвосты содержат кроме сульфатов, сульфидов, оксидов и гидроксидов свинца, железа, меди и цинка, большое количество различных цианидов: As(CN)<sub>3</sub>, S(CN)<sub>2</sub>, CuCN, AgCN [1]. Поэтому хвостохранилища оказывают воздействие на атмосферный воздух, почву и подземные воды.

Для построения геохимического ряда был использован коэффициент концентрации (КК):

$$КК = \frac{C_a}{M_a}$$

<b>Ли А.С.</b> ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ И МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ .....	155
<b>Мауль Д.А.</b> АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ВЫЗОВОВ ДЛЯ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ .....	156
<b>Муслимов Д.Д., Понизов А.В., Мурлис Д.В., Верещагин П.М., Баранов Д.Ю.</b> ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ РАСЧЕТНЫХ МОДЕЛЕЙ МИГРАЦИИ РАДИОНУКЛИДОВ В ИНЖЕНЕРНЫХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ БАРЬЕРАХ БЕЗОПАСНОСТИ ПУНКТОВ ПРИПОВЕРХНОСТНОГО ЗАХОРОНЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ .....	158
<b>Наволокина В.Ю.</b> МИГРАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ НА ТЕРРИТОРИИ ЛЕВИХИНСКОГО МЕДНОКОЛЧЕДАННОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ .....	160
<b>Оберемок И.А.</b> ВЛИЯНИЕ РАЗГРУЗКИ МЕТАН-СОДЕРЖАЩИХ ФЛЮИДОВ НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОРОВЫХ ВОД ШЕЛЬФА МОРЕЙ ВОСТОЧНОЙ АРКТИКИ .....	162
<b>Орлов А.С., Яковлев Е.Ю., Токарев И.В., Зыков С.Б.</b> ОЦЕНКА РАДИАЦИОННОГО КАЧЕСТВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД С ПОВЫШЕННЫМ ИЗОТОПНЫМ ОТНОШЕНИЕМ U-234/U-238 (ПРЕДВОЛЖЬЕ, ЕВРОПЕЙСКАЯ ЧАСТЬ РОССИИ) .....	164
<b>Пальцева Д.Е., Козина М.В.</b> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СБОРА И СИСТЕМАТИЗАЦИИ ДАННЫХ ДЛЯ КАДАСТРОВОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ .....	166
<b>Парасочка Т.С.</b> ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ГОРОДА ГУСИНООЗЕРСКА РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ .....	167
<b>Пензев А.П., Самарин Е.Н., Царев М.А., Шеховцова А.В., Летуновская С.С., Ермолинский А.Б.</b> ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНЪЕКЦИОННОГО ЗАКРЕПЛЕНИЯ ПЕСЧАНЫХ ГРУНТОВ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ .....	169
<b>Полубелова А.В.</b> ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ЛЕВОБЕРЕЖЬЕ Р. ЛЕНЫ В ХАНГАЛАССКОМ РАЙОНЕ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ) .....	171
<b>Райко К.А., Рыбалкин Л.А.</b> РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ВИБРАЦИИ НА ДИСПЕРСНЫЕ ГРУНТЫ .....	173
<b>Сапрунова И.А.</b> ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ЗОНЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ ПЛОЩАДНОГО ОБЪЕКТА СИСТЕМЫ ГАЗОПРОВОДА СЛОЖНОЙ ГЕОТЕХНИЧЕСКОЙ КАТЕГОРИИ (АЛДАНСКИЙ РАЙОН, РЕСПУБЛИКА САХА) .....	174
<b>Саржанова А.Б.</b> РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ГРУППЫ РОДНИКОВ ЛАНДШАФТНО-РОДНИКОВОЙ ЗОНЫ «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ» .....	175
<b>Сивцев М.А., Жирков А.Ф., Лыткин В.М.</b> ОСОБЕННОСТИ ТЕРМИЧЕСКОГО РЕЖИМА ОТЛОЖЕНИЙ ЛЕДОВОГО КОМПЛЕКСА В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ .....	177
<b>Смирнов А.Ю.</b> ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ ЦИФРОВЫХ МОДЕЛЕЙ РЕЛЬЕФА ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ В РАЙОНАХ С КРУТОПАДАЮЩИМ РЕЛЬЕФОМ .....	179
<b>Соколова Е.Д., Моисеева Ю.А.</b> РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В МОРСКОЙ ТОЛЩЕ И ПОРОВЫХ ВОДАХ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В ЗОНАХ МЕТАНОВЫХ СИПОВ ВОСТОЧНО-СИБИРСКОГО АРКТИЧЕСКОГО ШЕЛЬФА .....	181
<b>Тукмачев Д.В.</b> ИССЛЕДОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БЕНТОНИТОВОЙ ГЛИНЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ 10-Й ХУТОР .....	183
<b>Халеский В.В.</b> ИЗУЧЕНИЕ НЕОДНОРОДНОСТИ ИНФИЛЬТРАЦИОННОГО ПИТАНИЯ С ПОМОЩЬЮ ГЕОГИДРОЛОГИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ .....	184
<b>Харыбина А.С., Воротынцева К.Д.</b> ПРИМЕНЕНИЕ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ В НЕФТЕГАЗОВОМ КОМПЛЕКСЕ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОПАСНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ .....	186
<b>Царев М.А., Лободенко И.Ю., Малофеев А.А., Ермолинский А.Б., Чернов М.С., Пензев А. П.</b> ИЗУЧЕНИЕ ПОРОВОГО ПРОСТРАНСТВА ГЛИНОЗЕМИСТОГО БЕТОНА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ДЛИТЕЛЬНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ МЕТОДАМИ ТОМОГРАФИИ И ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ .....	188
<b>Пчелинцева И.В., Цыпленко М.М.</b> РАСЧЁТ ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКИХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ДЛЯ ПЛАСТОВЫХ ВОД АЧИМОВСКОЙ ТОЛЩИ УРЕНГОЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ .....	190
<b>Четверикова А.Г.</b> ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ ПРОБ ВОДЫ НА ЧИСЛЕННОСТЬ И АКТИВНОСТЬ СУЛЬФАТВОССТАНАВЛИВАЮЩИХ БАКТЕРИЙ .....	192
<b>Чилингер Л.Н., Гатина Н.В.</b> ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРАНИЦ ПОДТОПЛЕНИЯ И ЗАТОПЛЕНИЯ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ И ЖИЛЫХ ОБЪЕКТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ .....	193
<b>Шапочкин Р.А.</b> ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАЗРАБОТКИ НОВО-СУХОЛОЖСКОГО КАРЬЕРА НА ГИДРОГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ .....	194

## Секция 5. ГЕОЭКОЛОГИЯ И ГЕОХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

<b>Кузина Д.М., Нургалиев Д.К., Юсупова А.Р., Крылов П.С., Косарева Л.Р.</b> ОЗЕРА – ПРИРОДНЫЕ АРХИВЫ ИЗМЕНЕНИЙ УСЛОВИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПОСЛЕДНИХ ТЫСЯЧЕЛЕТИЙ .....	196
<b>Яковлев Е.Ю., Пучков А.В., Дружинин С.В., Кудрявцева А.А.</b> РАДИОАКТИВНОСТЬ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ЗАПАДНОГО СЕКТОРА РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ .....	197

<b>Адонин Н.Р., Алентьев Ю.Ю., Оманбоев Д.И., Кокорев О.Н.</b> ТРАНСФОРМАЦИЯ СИСТЕМ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПУНКТОВ ГЛУБИННОГО ЗАХОРОНЕНИЯ ЖИДКИХ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ В ВИДУ АНАЛИЗА ПАРАМЕТРОВ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫХ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ.....	199
<b>Акимова С.С.</b> ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЯ МАГНИТНОЙ ВОСПРИИМЧИВОСТИ ПОЧВ И ПОЧВОГРУНТОВ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ.....	201
<b>Баранов Д.Ю., Мурлис Д.В., Понизов А.В., Верещагин П.М., Муслимов Д.Д.</b> ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОХИМИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ РАСЧЕТНОЙ ОЦЕНКЕ ДОЛГОВРЕМЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПУНКТА ПРИПОВЕРХНОСТНОГО ЗАХОРОНЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ.....	202
<b>Беляновская А.</b> ПОВЫШЕННЫЕ СОДЕРЖАНИЯ FE И MN В ПИТЬЕВЫХ ВОДАХ ТЮМЕНИ УСИЛИВАЮТ РИСК РАЗВИТИЯ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ.....	204
<b>Борисова Д.Д.</b> МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ИОНАМИ ФТОРА В РАЙОНЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ ХВОСТОХРАНИЛИЩА ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....	206
<b>Буданова В.В.</b> РТУТЬ В ПОЧВАХ ЛОКАЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЗАБАЙКАЛЬЯ.....	208
<b>Быкова Е.М.</b> ОЦЕНКА ФИТОТОКСИЧНОСТИ ОТХОДОВ ХВОСТОХРАНИЛИЩ АЛТАЙСКОГО ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО КОМБИНАТА С ПРИМЕНЕНИЕМ ОВСА AVENA SATIVA В КАЧЕСТВЕ ТЕСТ-ОБЪЕКТА.....	209
<b>Варламова А.А.</b> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НАЛИВА НЕФТЕПРОДУКТОВ НА ПОРТОВЫХ ТЕРМИНАЛАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	211
<b>Вахрушев В.И.</b> КОМПЛЕКСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОИЗОТОПНЫХ МЕТОДОВ ДЛЯ ХРОНОЛОГИИ ПОСТУПЛЕНИЯ ЦЕЗИЯ-137 В ДОННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ РЕКИ ЕНИСЕЙ.....	212
<b>Галин А.Н.</b> АНТРОПОГЕННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ОТВАЛА ЛЕВИХИНСКОГО РУДНИКА (СРЕДНИЙ УРАЛ).....	214
<b>Гарипова Е.Р.</b> ВЛИЯНИЕ ОТХОДОВ ДОБЫЧИ ДЖИДИНСКОГО ВОЛЬФРАМО-МОЛИБДЕНОВОГО КОМБИНАТА НА СОСТОЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД РЕКИ МЫРГЭНШЕНО.....	216
<b>Герасимов О.А.</b> СОДЕРЖАНИЕ МЕТАЛЛОВ В ДОННЫХ ОСАДКАХ ОБМЕЛЕВШЕГО ПРУДА В САРАТОВЕ.....	218
<b>Герасимова М.А.</b> ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ РТУТИ В НАЗЕМНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ГОРНОГО АЛТАЯ.....	220
<b>Герберт С.А., Шеф А.С.</b> СНИЖЕНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕФТЕШЛАМОВ НА ПРИРОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА.....	222
<b>Гончаров Г.А.</b> ОЦЕНКА РИСКОВ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВЕ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА УФА, РЕСПУБЛИКА БАШКОРТОСТАН).....	224
<b>Демчук Е.В., Кочарян Г.А.</b> МЕТОДЫ ВЫЯВЛЕНИЯ И АНАЛИЗ РАЗЛИВОВ НЕФТИ НА ВОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ.....	226
<b>Дубенко К.А.</b> ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТОКА АЭРОЗОЛЕЙ ОТ ХРАНИЛИЩА ОКИСЛЕННЫХ РУД ОЗЕРНОГО ГОКА.....	227
<b>Евсеев М. В., Земляков А.И.</b> МАГНИТНАЯ ВОСПРИИМЧИВОСТЬ ДОРОЖНОЙ ПЫЛИ КАК ИНДИКАТОР ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ В ЗОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТОМСКОГО ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ЗАВОДА.....	228
<b>Егоров Е.К.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ.....	230
<b>Зезюн К.А.</b> ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ МАТЕРИАЛА ОТХОДОВ ХВОСТОХРАНИЛИЩ АЛТАЙСКОГО ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО КОМБИНАТА С ПРИМЕНЕНИЕМ В КАЧЕСТВЕ ТЕСТ-ОБЪЕКТА DROSOPHILA MELANOGASTER.....	232
<b>Казакова А.О., Черноштан А.В.</b> АНАЛИЗ ПРИРОДООХРАННЫХ ТРЕБОВАНИЙ В ЧАСТИ ПОБОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ И РЕАЛИЗАЦИЯ ИНСТРУМЕНТА В ПРОГРАММЕ «1С: ЭКОЛОГИЯ. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ».....	233
<b>Казакова А.А., Вершкова Е.М.</b> ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ В ВОЛОСАХ ЖИТЕЛЕЙ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ ВБЛИЗИ ХВОСТОХРАНИЛИЩ (НА ПРИМЕРЕ ПГТ. ВЕРШИНО-ДАРАСУНСКИЙ).....	235
<b>Капинос Л.Ю.</b> ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВОГРУНТОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ РЯДОМ С КРУПНОЙ АВТОМАГИСТРАЛЬЮ И НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИМ ЗАВОДОМ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА АЧИНСК МЕТОДОМ ФИТОТЕСТИРОВАНИЯ.....	236
<b>Крачнакова М.Г.</b> ОСОБЕННОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ УРАНА В ГОДОВЫЕ КОЛЬЦА СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ.....	238
<b>Крестьянникова Е.В.</b> СОСТАВ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ И ДРУГИЕ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ГОРОДА ТЮМЕНИ, ФОРМИРУЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТНЫЙ СТАТУС НАСЕЛЕНИЯ.....	240
<b>Ле Т.Х.Ш</b> ОСОБЕННОСТИ ПОСТУПЛЕНИЯ УРАНА И ТОРИЯ В ГОДОВЫЕ КОЛЬЦА СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА ТЕРРИТОРИИ ПРИБАЙКАЛЬЯ.....	242
<b>Леухин И.В.</b> ПЕРВЫЕ ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА Г. ТАШТАГОЛ МЕТОДОМ НЕЙТРОННО-АКТИВАЦИОННОГО АНАЛИЗА.....	243
<b>Ливента Д.С.</b> ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЧВ ПОСЁЛКА САГАН-НУР (РЕСПУБЛИКА БУРЯТИЯ).....	244
<b>Лобзина Д.В.</b> ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОДЕРЖАНИЯ РТУТИ В СОПРЯЖЕННЫХ СРЕДАХ РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ.....	246

Научное издание

## **ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИИ И ОСВОЕНИЯ НЕДР**

Труды XXVIII Международного молодежного научного симпозиума  
имени академика М.А. Усова,  
Посвященного 125-летию со дня рождения академика  
Академии наук СССР, профессора К.И. Сатпаева  
и 130-летию со дня рождения члена-корреспондента  
Академии наук СССР, профессора Ф.Н. Шахова

**Издано в авторской редакции**

Компьютерная верстка *Е.Ю. Пасечник, И.В. Павлова*

Зарегистрировано в Издательстве ТПУ  
Размещено на корпоративном портале ТПУ  
в полном соответствии с качеством предоставленного оригинал-макета

---



**ИЗДАТЕЛЬСТВО**  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ