

мощные продолжительные сели, но сходят они обычно реже. Эти различия селевых бассейнов позволяют разделить их на два основных типа:

Русловые сели формируются в крупных и средних по площади селевых бассейнах. Обычно это долины рек с выработанным продольным профилем и разработанным руслом. В них формируются сели самого разнообразного генезиса – вследствие ливней, интенсивного таяния снега, прорыва озер, срыва оползней или при сочетании этих причин.

Склоновые сели зарождаются в эрозионных врезках на склонах гор. Для них характерны незначительные площади бассейнов, крутые уклоны, отсутствие постоянных водотоков, невыработанные русла. Образуются эти сели вследствие размыва рыхлого покрова в средней и нижней частях склона во время ливней или интенсивного снеготаяния. Зона отложений склоновых селей невелика по площади, но может менять свое положение.

Основными условиями, необходимыми для возникновения селей, являются значительные *уклоны речных русел* и временных водотоков, *интенсивный склоновый и русловой сток* и наличие рыхлых или легко эродируемых горных пород в русле и на склонах.

Крутизна склонов в пределах селевого бассейна определяет быстроту поверхностного стока и активность экзогенных процессов, поставляющих обломочный материал в русло селя. Значительные уклоны русла обеспечивают высокие скорости водного потока и его эродирующую способность. Известно, что увеличение скорости водного потока в 2 раза повышает его размывающую силу в 4 раза, а транспортирующую – в 32 раза, размер передвигаемых им частиц – в 64 раза. Таким образом, именно горный рельеф создает благоприятные орографические условия для формирования селей.

Помимо факторов прямого воздействия (условия увлажнения, геологическое строение бассейна, землетрясения) существуют и другие причины возникновения эрозионных процессов, селей, оползней, лавин. Это состояние горного оледенения, вулканизм, характер растительного покрова на склонах гор, хозяйственная деятельность человека.

Эрозионные явления отмечены во всех сколько-нибудь значительных горных системах мира. Для людей и народного хозяйства сели, лавины, овраги, оползни представляют большую опасность. Селевые потоки разрушают или заносит населенные пункты, каналы, шоссе и железные дороги, линии связи и электропередачи, сельскохозяйственные угодья, приводят к человеческим жертвам.

Однако существует ряд защитных мероприятий, которые показывают отличный защитный эффект. Выбор защитного мероприятия зависит от природных особенностей территории. Руслоукрепляющие, селенаправляющие и селепропускные сооружения ограничивают размыв русел, локализируют зону возможного воздействия селя.

Литература

1. Антонович И.И. Альпинизм: пособие / И.И. Антонович, Б.Т. Романов, М.И. Романенко, В.И. Овчаров, Ю.И. Евсеев, В.П. Сытник, Б.Л. Рукодельников. – Киев: Вища школа. Головное изд-во, 1981. – 344 с.
2. Болтыров В.Б. Опасные природные процессы. – М.: КДУ, 2010. – 292 с.
3. Вылцан И.А. Быстропротекающие геологические процессы: учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского ЦНТИ. 2008. – 108 с.
4. Каменсков Ю.И. Русловые и пойменные процессы. – Томск: Изд-во ТГУ, 1987. – 171 с.
5. Мягков С.М. География природного риска. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – 224 с.
6. Опасные геологические процессы и явления [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/emergency/> (дата обращения 18.11.2013).
7. Особенности горных рек [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://alpnn.com/info/technic/60- perepravna.htmln.com/info> (дата обращения 22.11.2013).
8. Пушкарь В. С., Майоров И. С. Экология: учебное пособие. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2003. – 188 с.
9. Пушкарь В.С., Черепанова М.В. Экология: природные катастрофы и их экологические последствия. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС. 2003. – 84 с.

РЕГЕНЕРАЦИЯ КОМПОЗИТНЫХ НАНОРАЗМЕРНЫХ СОРБЕНТОВ УРАНА С ЦЕЛЬЮ ИХ ВТОРИЧНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Д.Н. Галушкина, М.М. Васильева

Научный руководитель старший преподаватель А.Н. Третьяков

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Человечество, гениально решившее проблему энергоснабжения через использование радиоактивного топлива, не продумало одной детали – последствий этого действия. А они весьма серьезны. Не говоря уже о нарушении экологии и сдвига климатических условий, существует ещё одна сопутствующая проблема – накопление радиоактивных отходов. В последние годы во многих странах мира широко развиваются исследования по созданию сорбентов нового класса, состоящих из веществ биогенного происхождения (биосорбенты). Например, их производят из микробной массы или грибов, являющихся отходами микробиологической промышленности. В предыдущих работах были изучены сорбционные свойства композитных материалов на основе плесневых грибов вида *Aspergillus niger* и наночастиц оксидов металлов: титана, железа, меди и алюминия. Основными предпосылками для использования таких композитных материалов являются:

- 1) осаждение нанотрубок на грибы для более легкого извлечения;

2) активные сорбционные свойства плесневых грибов и наночастиц как самостоятельных сорбентов. Особенно большое значение для промышленного применения сорбентов урана приобретает десорбция. Восстановление сорбционных свойств сорбентов, содержащих загрязнения, производят в нейтральной или щелочной среде, поэтому в качестве десорбата был применен раствор соды 0,45 г на 150 мл воды. Для проведения опытов было выбрано 5 композитных растворов *Aspergillus niger* и наночастиц оксидов металлов. Исходная концентрация урана составляла 1240 мкг/л. Содержания урана в воде после проведения сорбции и десорбции приведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Концентрация урана после проведения сорбции (до десорбции)

Композитный раствор	Концентрация урана, мкг/л				
	Fe ₃ O ₄ @ <i>Aspergillus niger</i>	113,7	115,1	114,6	109,4
AlOOH@ <i>Aspergillus niger</i>	69,8	69,2	68,4	67,2	66,7
TiO@ <i>Aspergillus niger</i>	103,5	103,0	102,0	101,9	103,0
CuO@ <i>Aspergillus niger</i>	110,8	113,5	113,8	112,4	111,5

Таблица 2

Концентрация урана после проведения десорбции

Композитный раствор	Концентрация урана, мкг/л				
	Fe ₃ O ₄ @ <i>Aspergillus niger</i>	1028,00	1017,00	1011,00	1012,00
AlOOH@ <i>Aspergillus niger</i>	481,60	485,40	478,80	478,40	482,80
TiO@ <i>Aspergillus niger</i>	277,50	277,00	278,30	274,10	276,30
CuO@ <i>Aspergillus niger</i>	802,20	796,80	797,80	796,60	798,90

По результатам измерений видно, что при использовании соды для десорбции сорбент может восстановиться приблизительно на 90%. Такая степень десорбции может значительно снизить затраты на приобретение новых сорбентов, а также уменьшить площади, занимаемые «отработавшими» сорбентами. Наиболее эффективно сода действует в сорбенте на основе плесневого гриба и наночастиц оксида железа, что может облегчить извлечение наночастиц железа из воды за счёт его магнитных свойств.

МИНЕРАЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ В СОСТАВЕ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА

М.Т. Джамбаев¹, Ш.Б. Жакупова²

Научные руководители профессор Л.П. Рихванов¹, профессор Н.В. Барановская¹,
заведующая отделом А.В. Липихина²

¹Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

²Научно-исследовательский институт радиационной медицины и экологии, г. Семей,
Республика Казахстан

Живой организм является геохимическим индикатором, интегрирующим в себе трансформации среды своего обитания. Практически каждый процесс происходящий в окружающей среде оставляет внем свой «отпечаток». Организм человека – не исключение. По сути, исследования причин и последствий воздействия окружающей среды на человека являются одной из приоритетных задач в экологии [6]. Данная статья отражает результат одного этапа работы научно-технической программ (НТП) «Элементный состав природных сред и биосубстратов человека в районе влияния Семипалатинского испытательного ядерного полигона» проводимого Томским политехническим университетом совместно с Научно-исследовательским институтом радиационной медицины и экологии, г. Семей, Республика Казахстан. Работа НТП направлена на исследование влияния бывшего Семипалатинского испытательного ядерного полигона, на здоровье населения, проживающего в зоне его воздействия. Ее приоритетной задачей является определение элементного состава и их формы нахождения в объектах окружающей среды и биосубстратах человека и установка корреляционных связей между ними. Вопрос о формах нахождения элементов в организме человека, в частности, о минеральных соединениях является достаточно новым для науки [12]. Изучение состава крови на предмет минеральных соединений элементов проводится впервые.

Специфика объектов исследования. Населенные пункты, вошедшие в исследование, как уже отмечалось выше, были выбраны не случайно. По законодательству Республики Казахстан, «О социальной защите граждан подвергшихся воздействию семипалатинского испытательного ядерного полигона» исследуемые населенные пункты были отнесены разным зонам радиационного риска, в зависимости от места расположения по отношению к полигону и других критерий. В исследование вошли три населенных пункта: село Новопокровка Бородулихинского района (бывший Жанасемейский район) Восточно-Казахстанской области относится к зоне максимального радиационного риска. Населенный пункт расположен в зоне прохождения радиационных следов