



она содержит множество маленьких максимумов, минимумов и перегибов, что свидетельствует о сложном поведении образца при больших температурах.

Выводы.

1. Установлено, что при прокаливании в окислительной (воздушной) среде масса зольного остатка составляет 2,8 масс.%. А в защитной (азотной) среде эта величина равна 9,5 масс.% от начальной массы навески, приступившей к испытанию.

2. Выявлено, что в случае прокаливании багассы в воздушной среде самая значительная потеря массы происходит до 360°C, скорость уменьшения массы заметно замедляется до 520°C. Именно на этом диапазоне температур произойдет воспламенение материала с выделением тепловой энергии, что подтверждается наличием пиков экзотермических эффектов на кривой ДТА1.

3. Показано, что в защитной атмосфере образец ведет себе по-другому. Первое отличие — это смещение участков температур, на которых происходит изменение массы. Второе отличие — это термоэффекты только эндотермические.

### Литература

1. История и развитие сахарной промышленности [Электронный ресурс]. Институт исследования сахарного тростника. URL: <http://www.vienmiaduong.vn/vi/ngan-hang-kien-thuc/phan1.html>

2. Наинг Линн Сое, Зин Мое, Со Вин Мьинг, В. Н. Клушин. Термографическое исследование отходов производства мебели [Текст]. Успехи в химии и химической технологии. ТОМ XXX. 2016. № 9. С. 67 – 69.

3. Со Вин Мьинг, Си Тху Аунг. Термографическое исследование отходов возделывания кокоса и риса в республике мьянма [Текст]. Успехи в химии и химической технологии. Том XXVII. 2013. №9. С. 26 – 30.

УДК 913:551:626.31:622.23.05

## КОРРЕКЦИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО КЛИМАТА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Пелипенко Н.А.

*ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,  
г. Белгород, Россия  
[pelipenkona@mail.ru](mailto:pelipenkona@mail.ru)*

Вмешательство человека в естественные природные процессы, особенно изменения русел рек в большинстве случаев имеет негативные последствия. Об этом свидетельствуют национальные и международные нормативные акты и многочисленные публикации [1-7].

Микроклиматические изменения окружающей среды, связанные с созданием крупных водохранилищ, как правило, оказывают положительный эффект [8,9,11].

Впервые, ставится задача внесения щадящих коррекций, направленных на исправление негативных последствий, связанные с естественными процессами, в частности изменение русла Амур [10,20]. Отрицательный результат этих последствий свидетельствует хотя бы тот факт, что широтный климат города Владивостока должен соответствовать климату города Сочи [7,12]. Причина указанного несоответствия заключается не только в воздействии Тихоокеанского холодного течения, но в первую очередь в неблагоприятно сложившихся региональных факторах, таких как направление течения Амур, особенно его дельты и заиливание узкого Татарского пролива [3,14-16].

Направление течения в дельте Амура и заиливание пролива тесно связаны между собой. Если бы оказалось, что ширина Татарского пролива больше, то Цусимское теплое течение продолжилось далеко на север вдоль побережья материка. Такая реконструкция событий носит гипотетический характер.

Минимальные вмешательства в природные процессы по коррекции водного потока необходимы для того, что повлиять на климат целого региона [18-24]. В данном случае минимальные вмешательства в направления движения водных потоков будет осуществляться с использованием естественной энергии самих потоков.



Несколько слов о технике реализации проекта. Специальные комбайны, объединяющие в себе транспортную, проходческую, буровую, взрывную и очистительную возможности позволят существенно сократить сроки реализации проекта. Такой комбайн, управляемый экипажем из трех человек, сможет при прокладке нового русла реки вынимать и перемещать до 10000 м<sup>3</sup> в сутки горной породы.

Целью данной работы является внесение коррекции в региональный климат ДВ путём создания научно-производственного технологического комплекса по устранению накопившихся геологических изменений в ландшафте и акваториях дельты реки Амур.

Постоянно происходящие процессы накопления геологических изменений земного ландшафта и акваторий продолжались в течение многих десятков тысячелетий. Кроме эндогенных геологических процессов имеют место техносферные процессы, связанные с хозяйственной деятельностью человека.

Амур как одна из крупнейших рек планеты несёт свои воды в Татарский пролив, соединяющий холодное Охотское и тёплое Японское моря. Дебит реки составляет около 4 млн м<sup>3</sup> в час.

Экономическое развитие Дальнего Востока является перспективной и стратегической задачей нашего государства, связанной с существованием единой и неделимой России.

Существенным препятствием для широкого заселения является суровый климат Дальнего Востока, особенно его северной части. Локальное изменение климата можно осуществить путем изменения направления течения реки вблизи дельты Амура.

В настоящее время течение Амура содействует холодным течениям в Охотском море. Используя мощный поток Амура направленный строго по меридиану на север достигается две цели:

1. Энергия потока образует барьер против проникновения холодного течения в Сахалинский залив;
2. Поворот течения Амура приблизительно по меридиану 140° в. д. на Север приведет к тому, что холодное прибрежное течение будет постепенно замедлено, а затем полностью остановлено и обращено вспять.

Одновременно необходимо проводить работы по углублению пробки в Татарском проливе для обеспечения притока теплых вод из Японского моря, в частности Цусимского течения. В результате сифонного эффекта, вызванного водным потоком Амура, течение в Татарском проливе будет направлено строго по меридиану на север.

Таким образом, произойдет союзное объединение течений нового русла и теплых вод в Охотском море.

Следует ожидать, что в результате реализации проекта потепление среднегодового регионального климата до 1°C в год. Общее потепление климата в регионе произойдет за ближайшие 5-7 лет и составит 2-3°C. Углубление Татарского пролива и ликвидация пробки в виде заносов Амура приведет к значительному росту скорости течения в проливе.

Первый из потоков является поглощающим и позволит остановить холодное течение в Охотском море. Вторым является сифонный эффект течения между материком и островом Сахалин. Противоположное направление Кориолисова эффекта прибрежного холодного течения и вод нового русла Амура в конечном итоге затормозит и остановит холодный поток, образовав новое течение в сторону западного побережья Камчатки. Зона потепления охватит Приморье, Хабаровский край, Магаданскую область и юго-западную часть Камчатки.

Особенностью проекта является то, что вся его расчетная часть в основном базируется на математических моделях, адекватность которых можно легко проверить на действующих естественных природных механизмах. Независимыми и переменными основными факторами в расчетных математических моделях являются скорость течений, направление течений, температура воды, глубина и дебит потоков. Дополнительными факторами являются соленость воды, количество ила в одном кубическом метре воды, скорость ветра, направление ветра, характер препятствий на пути потока и др. Выявление характера и веса различных факторов будет изложена в других статьях.

Медленный напор потока Амура и союзного теплого течения через Татарский пролив породит новое морское течение, которое под действием Кориолисова эффекта будет практически повторять сложившуюся геологию побережья материка в Охотском море. Этому также содействует география моря. Одним из вариантов прокладки нового русла является соединение



русла Амура, начиная из озера Ема, через горные распадки, до верховья и по руслу реки Большая Исма. Протяженность нового русла составит 25-30 км. Объем перемещенных горных пород будет приблизительно 700 млн м<sup>3</sup>. Для успешной реализации работ необходимо провести приблизительно 50-60 наземных направленных массовых взрывов горной породы. Стоимость прокладки нового русла составит приблизительно 4 млрд рублей.

В течение нескольких десятков тысячелетий нарастал слой речных наносов в Татарском проливе, образуя пробку, препятствующую теплomu Цусимскому течению. Протяженность пробки между материком и островом Сахалин в настоящее время составляет приблизительно 200 км. Глубина пролива в отдельных местах составляет менее 10 м. В первую очередь необходимо очистить мелководье с выравниванием глубины в проливе до 20-25 м, что обеспечит постепенное проникновение вод теплого Японского моря в Охотское. По мере углубления пролива будет нарастать поток теплой воды. Воздействие искусственного рукава Амура, как отмечалось выше, окажет позитивное влияние на поток в проливе.

Оценка влияния нового протока на экологию региона с учетом действующих государственных и международных нормативных актов, включает 5 основных и 11 дополнительных показателей и будет свидетельствовать о незначительном отрицательном влиянии искусственного пролива на экологию региона.

К недостаткам предлагаемого проекта следует отнести большие первичные затраты, отсутствие высокоэффективной техники, которую необходимо создать для ведения горных и морских работ. Технологию реализации проекта можно разработать в течение 10-12 месяцев. Создание высокоэффективных машин и оборудования сухопутного и морского базирования займет 1,5-2 года. Это время наложится на проведение геологических работ, поэтому длительность реализации проекта займет не более трех лет.

Потепление климата Дальнего Востока усилит поток переселенцев, сократятся затраты на обогрев производственно-бытовых помещений, возрастет интенсивность прибрежного судоходства, увеличится продуктивность Охотского моря, возрастет производство рыбной и морской продукции, будет создано более миллиона новых рабочих мест.

Дальний Восток превратится в бюджетополняющий регион, возрастет качество жизни людей, интенсифицируются международные экономические связи, а главная роль России в Тихоокеанском регионе станет ведущей.

Проект носит позитивный характер не только в социально-экономическом и политическом плане. Улучшение регионального климата, выравнивание теплового баланса субтропических морских течений приведёт к снижению интенсивности грозных природных явлений, таких как ураганы, тайфуны и наводнения.

В результате длительного взаимодействия трех сред – суши, моря и атмосферы на Дальнем Востоке сложился неблагоприятный климат.

Распространение прибрежного субтропического течения препятствует возрастающая пробка между материком и островом Сахалин. Можно предположить, что несколько десятков тысячелетий назад дельта Амура находилась против Шантарских островов, а озера Орель и Чля в настоящее время являются старицами древнего русла.

Молодое горообразование постепенно оттеснило русло Амура в сторону острова Сахалин. Этому способствовало хоть и в малой степени Кориолисово ускорение, действовавшего на поток вдоль северного меридиана. Геологические поднятия продолжаются и сегодня. В конечном итоге остров Сахалин сольется с материком, а течение реки пробьет русло к Татарскому проливу по меридиану на юг, что приведет к существенному похолоданию регионального климата. Поэтому необходимо вмешаться в природные процессы уже сегодня, упредив отрицательные последствия в будущем.

В Белгородском государственном университете имеются все условия и квалифицированные специалисты, которые в состоянии создать упомянутое выше оборудование в виде проходческих комбайнов. Специальный геолого-строительный комплекс в составе 10 комбайнов пробьет 30 км нового русла в горных породах за несколько месяцев. Такие комплексы являются высокоэффективной техникой двойного назначения и могут использоваться для скоростного строительства дорог, шахт, карьеров, тоннелей, промышленных площадок в горной местности и создания искусственного ландшафта. Естественно такие машины снабжены робототехниче-



скими и числовыми средствами управления всеми операциями технологического процесса и всего производственного процесса в целом.

Индустриальная база Дальнего Востока получит свое дальнейшее развитие. Организовать такое производство можно в городе Владивостоке.

Социально-экономические последствия легко предсказать. Возникнут сотни средних и малых предприятий, прекратится отток населения, быстрыми темпами будет развиваться инфраструктура и строительство жилья.

Таким образом, проект коррекции климата Дальнего Востока станет локомотивом развития экономики Дальневосточного региона со сравнительно небольшими государственными инвестициями.

### Литература

1. Комплексная эколого-экономическая оценка развития гидроэнергетики бассейна реки Амур. - М., WWF России, EN+Group, 2015, 279 с.
2. Программа развития гидроэнергетики России на период до 2020 года и на перспективу до 2030 года. ОАО «Инженерный центр ЕЭС», Филиал «Институт Гидропроект». 2007 г.
3. «Strategic Environmental Assessment of Hydropower on the Mekong Mainstream». Final report. International Centre for Environmental Management. October 2010.
4. Водный кодекс Российской Федерации (ВК РФ) № 74-ФЗ от 03.06.2006.
5. Федеральный закон от 21.07.1997 № 117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений».
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 06.11.1998 № 1303 «Об утверждении Положения о декларировании безопасности гидротехнических сооружений» (ред. от 18.05.2012).
7. Постановление Правительства РФ от 18.12.2001 № 876 «Об утверждении правил определения величины финансового обеспечения гражданской ответственности за вред, причиненный в результате аварии гидротехнического сооружения».
8. Методические рекомендации по оценке риска аварий на гидротехнических сооружениях водного хозяйства и промышленности, 2-е изд. – М., «ДАР/ВОДГЕО», 2009. – 64 с.
9. Методика определения критериев безопасности гидротехнических сооружений, РД 153-34.2-21.342-00 от 27.12.2000.
10. СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства».
11. Методические указания по оценке влияния гидротехнических сооружений на окружающую среду. Нормативно-технический документ. РД 153-34.2-02.409-2003. Утверждено Департаментом научно-технической политики и развития ПАО «ЕЭС России» 24.01.2003. – 74 с.
12. ICEM, 2010, MRC Strategic Environmental Assessment (SEA) of hydropower on the Mekong mainstream, Hanoi, Viet Nam. Mekong River Commission (MRC). 198 p. <http://www.mrcmekong.org/assets/Publications/Consultations/SEA-Hydropower/SEA-Main-Final-Report.pdf>
13. Brown, P.H. Modeling the costs and benefits of dam construction from a multidisciplinary perspective, *Journal of Environmental Management* (2008), P. 1–9.
14. Река Амур: проблемы и пути их решения. Крюков В. Г., Воронов Б. А., Гаврилов А. В., Макаров А. В. – Хабаровск: Приамурское географическое общество, 2005. – 153 с.
15. Подольский С. А., Симонов Е. А., Дарман Ю. А. Куда течет Амур? – Владивосток: Всемирный фонд дикой природы, 2006. – 72 с.
16. Tharme R.E. A global perspective on environmental flow assessment: emerging trends in the development and application of environmental flow methodologies for rivers. *River Research and Applications*, 19, 2003 P. 397-441.
17. Воронов Б. А. Влияние крупного гидростроительства на природные экосистемы Приамурья // Комплексные исследования природной среды в бассейне реки Амур: Мат-лы межрег. науч. конф. Кн. 1. — Хабаровск: ДВО РАН, 2009. — С. 7–10.
18. Abell R.A., Thieme 31M.L. et al. Freshwater Ecoregions of the World: A new map of biogeographic units for freshwater biodiversity conservation // *BioScience*. May 2008. Vol. 58, N 5, P. 403–414.
19. Малик Л. К. Географические прогнозы последствий гидроэнергетического строительства в Сибири и на Дальнем Востоке. — М.: ИГ АН СССР, 1990. — 317 с.
20. Эдельштейн К. К., Гречушникова М. Г. Воздействие гидротехнического строительства на сток Амура // *Метеорология и гидрология*. — 2006. — № 5. — С. 86–95.
21. Консолидированный обзор [Электронный ресурс] / Составители: С. И. Забелин, В. В. Семикашев, А. С. Мартьянов, Е. В. Лебедева // Эффективность строительства и эксплуатации крупных ГЭС: сравнение выгод и ущербов. 25 ноября 2010 г. — 29 с. — Режим доступа: <http://solexun.ru/energo/reviews/gidroenergetika-sravnenie-vygod-i-ushcherba>



22. Алексеевский Н. И., Чалов Р. С. Движение наносов и русловые процессы — М.: МГУ, 1997. — 170 с.
23. Лю Шугуань, Чалов Р. С., Дин Цзянь и др. Региональные изменения стока взвешенных наносов азиатских рек в устьях // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. — 2001. — № 3. — С. 44–51.
24. Виноградова Н. Н. О точности прогноза заиления водохранилищ // Гидротехническое строительство. 1966. — № 9. — С. 38–40.

УДК 675.84

## УТИЛИЗАЦИЯ ТЕХНОГЕННЫХ КЕРАТИНОВЫХ ОТХОДОВ

Перистый В.А., Перистая Л.Ф.

*ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,  
г. Белгород, Россия  
peristaya@bsu.edu.ru*

### Введение.

Применение пенобетонных конструкций вместо монолитного бетона позволяет повысить звуко- и теплоизоляционные характеристики гражданских и промышленных строений, облегчить монтажные и строительные работы, а самое главное сэкономить расход портландцемента, на производство которого требуются большие энергозатраты.

В качестве пенообразователей применяются многие синтетические поверхностно-активные вещества, получение которых обычно сопряжено с наличием токсических сточных вод и газовых выбросов. В то же время при расширении объемов птицеводства на птицефабриках скапливаются техногенные отходы, одними из которых являются перьевые отходы, которые требуют своей переработки и утилизации. Ведь в передовых странах использование техногенных отходов наблюдается во все увеличивающихся масштабах. Так, например, в Японии утилизируется и перерабатывается 90% отходов, в Западной Европе – около 70%, в то время как для России эта цифра не превышает и 10% [1].

Однако, применение пенобетона в России не получило широкого развития. И главной причиной такого отставания является отсутствие качественных и недорогих ПАВ-пенообразователей, которые приходится закупать в Германии или в Казахстане по довольно дорогой цене: 6 долларов за килограмм при норме расхода 0,9-1,5 кг на м<sup>3</sup> пенобетона [2,3].

### Материалы и методы исследования.

Применяемые для исследования ПАВ-пенообразователи были получены по ранее разработанным нами методам синтеза [4-9]. Для получения полипептидных гидролизатов применялись перьевые отходы белгородских птицефабрик.

Пенообразующая способность растворов ПАВ-пенообразователей испытывалась по методу Росс-Майлса, согласно принятой методике [10]. Экспериментальные данные по кратности и устойчивости пены приведены для насыщенных известковых растворов рН 12,2, т.к. нами было показано, что вне зависимости от применяемых в строительстве соотношений портландцемент : песок, рН данной среды изменяется незначительно и составляет 12,0-12,4, что объясняется наличием гидроксида кальция, который образуется при затворении портландцемента водой.

### Результаты эксперимента и их обсуждение.

Обращает на себя внимание картина низких пенообразующих свойств всех широко распространенных ПАВ-первичных алкилсульфатов и алкилсульфонатов формулой C<sub>10</sub>-C<sub>16</sub> и формулой C<sub>10</sub>-C<sub>14</sub>, соответственно; алкилбензолсульфонатов формулой C<sub>10</sub>-C<sub>14</sub>. Это объясняется не столько высоким значением рН (12,2), сколько влиянием катиона кальция, который понижает растворимость и пенообразующие свойства анионных ПАВ. Также отсутствуют пенообразующие свойства у этоксилатов неонов АФ-9-10 и АФ-9-12. Для всех этих ПАВ через 10-15 мин пена полностью разрушается.

Удовлетворительные показатели присущи катионоактивному ПАВ- цетилпиридиний-хлориду, а также сульфэтоксилатам на основе неонола АФ-9-10. Но и здесь, через 30 мин пена практически разрушается. Из всего перечня ПАВ только олефинсульфонаты формулой C<sub>14</sub>-C<sub>16</sub> проявляют очень высокие пенообразующие свойства. Так, при начальной высоте столба пены 105 мм через 30 мин она снижается только до 85 мм. Однако их применение лимитирует-