



3. Яковлев Д. В. Геопортал Воронежской области – инструмент эффективного обмена географическими знаниями / Д. В. Яковлев // Геоинформационное картографирование в регионах России: материалы III Всероссийской научно-практической конференции (Воронеж, 15-18 сентября 2011 г.). – Воронеж, 2011. – С. 41-45.
4. Андреева Т. А. Региональный геопортал «Невский край»: структура, содержание и технологии создания / Т. А. Андреева, Т. И. Золотова, Э. Э. Казаков, Е. Г. Капралов и др. // Вестник Санкт-Петербургского университета. 2015. Сер. 7. Вып. 3. – С. 73-82.
5. Позаченюк Е. А. Подходы к формированию структуры геопортала «Современные ландшафты региона» / Е. А. Позаченюк, И. В. Калинин, Е. Л. Ященко, Т. В. Гальчинская // Актуальные вопросы геоинформатики: сборник трудов научно-практического семинара. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – С. 106-116.
6. Воробьева Т. А. Вопросы классификации при картографировании природопользования / Т. А. Воробьева // Систематизация и типологическая классификация природопользования (Методологический семинар кафедры Рационального природопользования). Выпуск № 1. – М.: МГУ. Географический факультет. – С. 47-62.
7. Зворыкин К. В. Географическая концепция природопользования / К. В. Зворыкин // Вестник МГУ. – 1993. – Серия 5. География. – № 3. – С. 3-15.
8. Пенно М. В. Современное состояние прибрежно-морского природопользования в районе Феодосийского залива / М. В. Пенно, А. А. Панченко // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа: Сб науч. тр. Вып 29. – Севастополь, 2014. – С. 80-85.
9. Михайлов В. А., Пенно М. В., Скребец Г. Н. Структура природопользования прибрежной зоны Крыма. // Проблемы природопользования и экологическая ситуация в Европейской России и сопредельных странах: Материалы V Междунар. науч. конф. 12-16 октября 2015 г. – Белгород, 2015. – С. 59-61.
10. Шищенко П. Г. Прикладная физическая география / Шищенко П. Г. – К.: Вища школа, 1998. – 192 с.
11. Михайлов В. А. Оценка антропогенной преобразованности ландшафтов с помощью ГИС (на примере Крымского Присивашья). // Современные научные исследования и инновации. – Октябрь, 2012 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2012/10/17103>
12. Позаченюк Е. А., Пенно М. В. Оценка преобразованности ландшафтов прибрежной зоны Черного моря (на примере Крыма) // Современное состояние и перспективы наращивания морского ресурсного потенциала юга России/ Тезисы докладов международной научной конференции (пгт. Кацивели, 15-18 сентября 2014). Севастополь, 2014. – С. 200-202.
13. Водный кодекс Российской Федерации. 2006.
14. Скребец Г. Н., Быстрова Н. В. Водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы побережья Юго-Восточного Крыма // Ученые записки Таврического национального университета имени В. И. Вернадского. Серия «География». – 2014. – Т. 27 (66), № 2. – С. 184-192.
15. Положение об округах санитарной и горно-санитарной охраны лечебно-оздоровительных местностей и курортов федерального значения. 1996.

УДК 543.573

ТЕРМОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БАГАССЫ Нгуен Динь Тьен^{1,2}, Михайлюкова М.О.², Везенцев А.И.²

¹Институт экологических технологий Вьетнамской Академии Наук и Технологий,
г. Ханой, Вьетнам

²ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,
г. Белгород, Россия
ngudichi@yandex.ru

Исследования проведены в рамках сотрудничества между НИУ «БелГУ» и Институтом экологических технологий (Вьетнам).

В странах тропического пояса источником сахара служит сахарный тростник, стебли которого содержат до 18 масс. % сахарозы. В Социалистической Республике Вьетнаме выращивание данного растения распределено во всех районах, но более развито в южных провинциях. В 2011 году объем производства сахара во Вьетнаме составил более 17 миллионов тонн, что позволило включить Вьетнам в список 20-и ведущих стран-производителей сахарного тростника.



Сахарное производство, как и многие другие производства, сопровождаются образованием отходов. Отходы производства сахара из сахарного тростника называются багассой. Багасса – это волокнистая масса, остающаяся после выделения сока из сахарного тростника. На рис. 1 представлена фотография багассы.



Рис. 1. Багасса – отходы сахарного тростника

На территории Вьетнама, багасса используется главным образом как корм скота, субстрат для выращивания грибов или топливо. Эти направления утилизации отходов сахарного производства решает угрозу загрязнения окружающей среды этими отходами. На основе анализа литературных данных и своей точки зрения, мы предлагаем расширять сферу использования этих отходов, путем их термообработки с целью получения адсорбционно активных материалов для поглощения загрязняющих веществ из различных сред (вода и почва).

Перед тем, как применять термическое воздействие на растительные отходы, нужно знать поведение исследуемых отходов при температурных воздействиях. Это достигается при помощи термографического анализа. Для этой цели нами получены термограммы отходов сахарного тростника на приборе Labsys Evo S60/58988 (производитель Setaram, Франция) в Институте Химии Вьетнамской Академии Наук и Технологии (ВАНТ). Исследуемыми образцами были куски сахарного тростника, высушенные при 105°C. Термографические испытания проведены в окислительной (воздушной) и защитной (азотной) атмосферах. Скорость подъема температуры была 10°C/мин. Скорость подачи азота составила 2г/мин. Масса образца при испытании в окислительной среде была 8,53мг; а в защитной среде была 8,36мг. На рисунке 2 представлены полученные комплексные термограммы с термогравиметрическими кривыми ТГ1 и ТГ2, дифференциальными термогравиметрическими кривыми ДТГ1 и ДТГ2, также кривыми дифференциально-термического анализа ДТА1 и ДТА2. Обозначение 1 соответствует образцу, прокаленному в окислительной (воздушной) среде, а 2 обозначает образец, прокаленный в защитной (азотной) атмосфере.

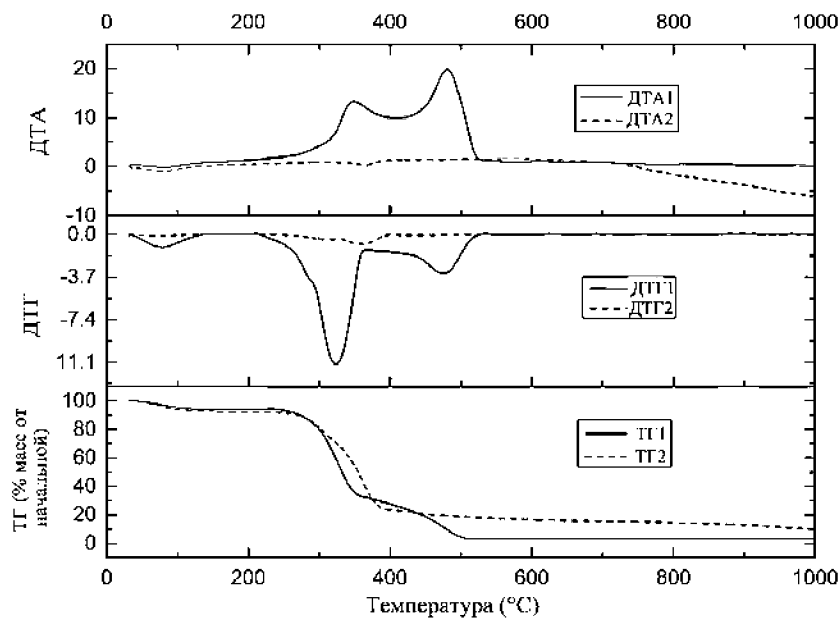


Рис. 2. Комплексные термограммы багассы в окислительной (1) и защитной (2) атмосферах

Для удобства в обсуждении на рисунке 3 представлены кривые термогравиметрического анализа в окислительной атмосфере с обозначенными численными значениями температур при которых они зафиксированы.

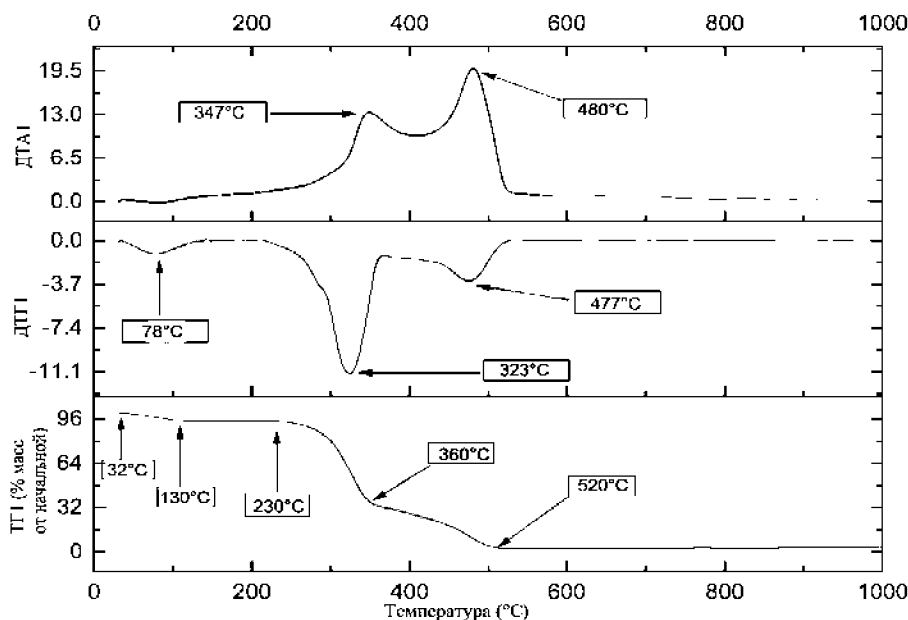


Рис. 3. Комплексные термограммы багассы в окислительной среде

На кривой ТГ1 установлено, что от комнатной температуры (32°C) до 130°C происходит потеря массы, это связано с удалением остаточной влаги образца. Зафиксирован практически прямой горизонтальный участок от 130°C до 230°C, указывающий на отсутствие изменения массы образца в этом диапазоне температур. На участке 230°C-360°C падение массы заметно ускоряется, что представлено перегибом в районе ~320°C. В диапазоне 360°C-520°C потеря массы достаточно заметно замедляется, хотя от ~470°C до 520°C скорость потери массы несколько интенсифицируется. На последнем участке (от 520°C до 1000°C) изменение массы не наблюдалось (кривая шла практически горизонтально). На этом основании можно сделать вывод, что выгорание образца багассы совершается до 520°C, с образованием зольности в количе-



стве 2,75-3,04 масс.% от начальной массы. Незначительное поднятие кривой ТГ1 в районе 900°C-1000°C объясняется уменьшением чувствительности прибора при высоких температурах. В целом кривую ТГ1 можно разделить на 3 ступени по уменьшению массы образца. Падение Δ_1 соответствует потери массы от комнатной температуры до 130°C; уменьшение Δ_2 : от 230°C до 360°C; а Δ_3 – от 360°C до 520°C. Эти ступени изображены на рис. 4.

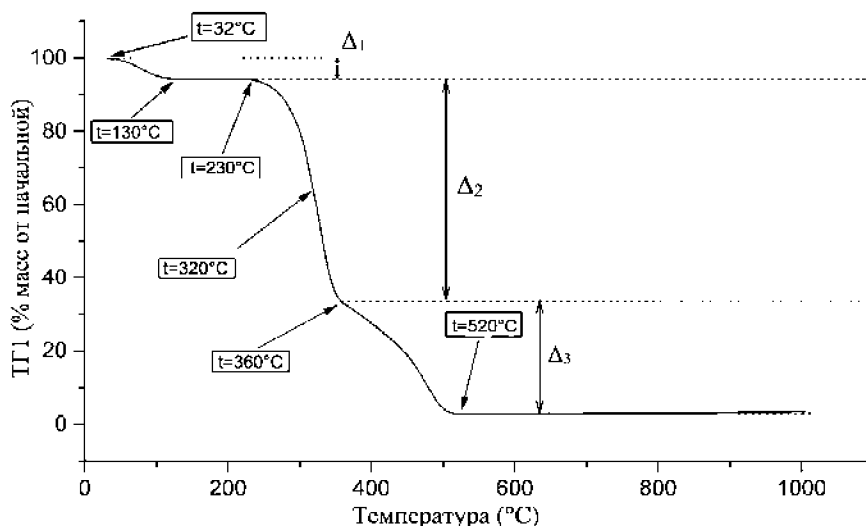


Рис. 4. Термогравиметрическая кривая ТГ1

Относительное (в процентах) и абсолютное (в миллиграммах) значение этих изменений массы внесены в табл. 1.

Таблица 1

Изменение массы багассы при прокаливании в воздушной атмосфере

Потеря массы	Диапазон температур		Абсолютное значение (мг)	Относительное значение (масс.%)
	От	До		
Δ_1	32°C	130°C	0,4947	5,8
Δ_2	230°C	360°C	5,2203	61,2
Δ_3	360°C	520°C	2,5760	30,2
Сумма	32°C	1000°C	8,2910	97,2

Из табл. 1 следует отмечать, что самая значительная потеря массы происходит при прокаливании от комнатной температуры до 360°C. Суммарная убыль массы на этом диапазоне температур составляет 67,0 масс.%, что, грубо говоря, вдвое больше потери на участке 360°C-520°C.

На кривой ДТГ1 (рис. 3) зафиксированы 3 минимума при 78°C, 323°C и 477°C. Наличие 3-х пиков является подтверждением того, что кривая ТГ1 трехступенчатой. Первый минимум наблюдается при 78°C, соответствует потери массы в диапазоне температур 32°C-130°C. Эта убыль массы, скорее всего, связана с удалением остаточной влаги из образца. Второе отклонение вниз от основной линии зафиксировано при 323°C, соответствующее потери массы Δ_2 (на участке 230°C-360°C). За ним следовал третий минимум при 477°C, который соответствует потери массы Δ_3 (360°C-520°C). Дальнейший ход кривой ДТГ1 (за третьим минимумом) демонстрирует ее следование основной линии, вплоть до конечной температуры испытания. На этом участке не наблюдается отклонение, что соответствует практическому постоянству массы образца после 520°C на кривой ТГ1. По глубине и по площади этих минимумов легко отметить, что второй минимум (323°C) является самым большим на кривой ДТА1, логично корреспондирующим самой большой потери массы Δ_2 .

На кривой ДТА1 зафиксированы термоэффекты. Первым является эндотермический эффект с минимумом при температуре 78°C. Этот эндоэффект сопровождается удалением остаточной влаги образца. От 230°C начинается экзотермический эффект значительнее по величине



(судя по высоте и площади отклонения от основной линии). Этот экзоэффект совпадает с наибольшей потерей массы Δ_2 , два его максимума наблюдаются при 347°C и 480°C с перегибом при температуре около 410°C. Данный термоэффект свидетельствует о воспламенении материала в окислительной атмосфере с выделением тепловой энергии в диапазоне температур от ~230°C до ~520°C. Далее, от 520°C до 1000°C происходит множество термоэффектов, которые незначительны по величине в сравнении с описанными термоэффектами.

Моделируя процессы пиролиза, нами проведен также термографический анализ багассы в защитной среде (азотной атмосфере). На рис. 5 представлены кривые термогравиметрического анализа в защитной атмосфере с выявленными на них пиками.

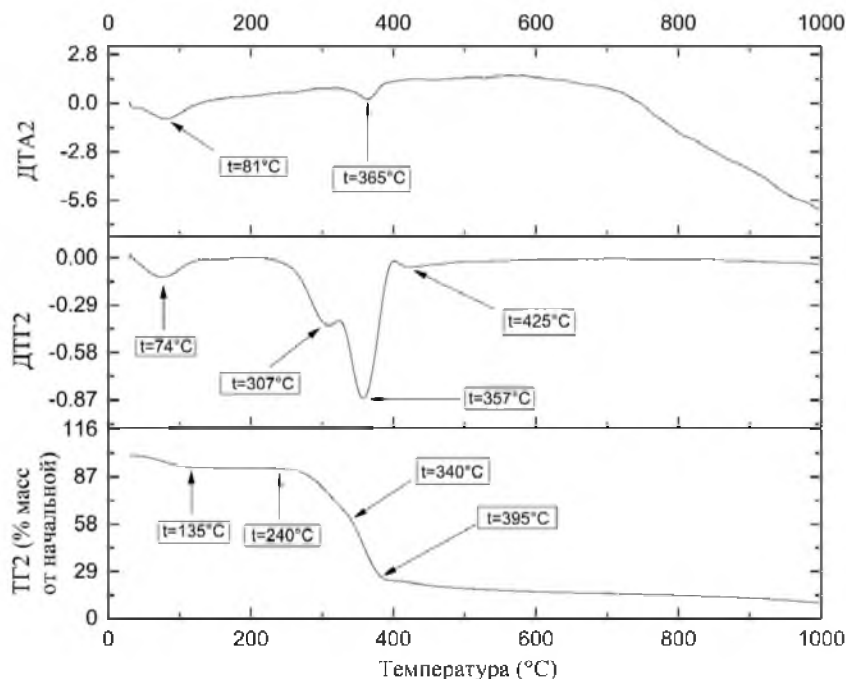


Рис. 5. Комплексная термограмма багассы в защитной среде

Из рисунков 4 и 6 установлено, что кривая ТГ2 по форме достаточно похожа на кривую ТГ1, однако существуют различия. На диапазоне низких температур кривой ТГ2 тоже зафиксирована потеря массы за счет удаление остаточной влаги, но эта убыль массы шла до 135°C, что на 5°C выше образца, прокаленного в воздушной среде. Далее наблюдается практически горизонтальный участок от 135°C до 240°C, соответствующий отсутствию изменения массы образца в этом диапазоне температур. Этот участок также присутствует на кривой ТГ1, но на ТГ2 он немного смещен в сторону больших температур. На участке 240°C-395°C падение массы заметно ускоряется с перегибом в районе ~340°C. На узком участке 395°C-405°C кривая опять пошла горизонтально. Начиная с 405°C сокращение массы образца стало менее интенсивным, прогрессивно и сравнительно слабо замедляющимся до завершения процесса прокаливания образца. При конечной температуре зольность в среде азота зафиксирована в количестве 10 масс.%. Кривая ТГ2 тоже является трехступенчатой. Падение Δ_1 соответствует потери массы от комнатной температуры до 135°C; уменьшение Δ_2 : от 240°C до 395°C; а Δ_3 – от 405°C до 1000°C. Эти ступени изображены на рисунке 6, а численные значения (абсолютные и относительные) этих изменений массы внесены в табл. 2.

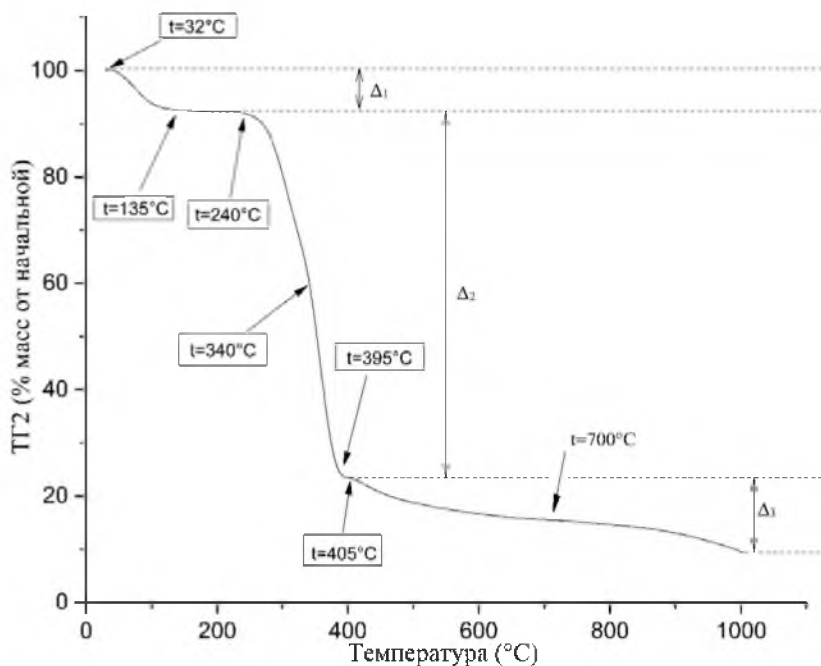


Рис. 6. Термогравиметрическая кривая ТГ2

Таблица 2

Изменение массы багассы при прокаливании в атмосфере азота

Потеря массы	Диапазон температур		Абсолютное значение (мг)	Относительное значение (масс.%)
	От	До		
Δ_1	32°C	135°C	0,6103	7,3
Δ_2	240°C	395°C	5,7768	69,1
Δ_3	405°C	1000°C	1,1788	14,1
Сумма	32°C	1000°C	7,5659	90,5

Из табл. 2 установлено, что самая значительная потеря массы происходит при прокаливании от комнатной температуры до 395°C. Суммарная убыль массы при этом составляет 76,4 масс.%. Отсюда также констатировано, что зольный остаток навески багассы, образованный при прокаливании в азотной атмосфере составляет 9,5 масс.%, что на 3,4 раза выше чем в случае прокаливании в воздушной атмосфере.

На кривой ДТГ2 (рис. 5) зафиксированы 4 минимума при 74°C, 307°C, 357°C и 425°C. Первый минимум наблюдается при 74°C, соответствует потери массы в диапазоне температур 32°C-135°C. Второе отклонение вниз от основной линии зафиксировано при 307°C, а третий минимум при 357°C, эти два минимума находятся близко друг к другу, с перегибом при 325°C. Существование этих минимумов совпадает с ходом кривой ТГ2: скорость уменьшения массы на участке 240°C-340°C немного уступает скорости уменьшения массы на участке 340°C-395°C.

Наглядное отличие кривой ДТГ2 от ДТГ1 – это существование четвертого экстремума (минимума) при 425°C, с его помощью установлено, что в районе 405°C-700°C потеря массы происходит несколько быстрее, чем на диапазоне 700°C-1000°C. Но поскольку этот минимум незначителен, то если им пренебречь, уменьшение массы в диапазоне от 405°C – 1000°C становилось равномерным.

На кривой ДТА2 фиксированы два значительных эндотермических термоэффекта. Первый эндотермический эффект зарегистрирован при 81°C, соответствует обезвоживанию образца. А второй эндотермический эффект проявляется при 365°C, что соответствует изменению массы этом диапазоне температур. Далее кривая идет без больших экстремумов, но к концу испытания



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*

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.