

5. Гидрологические расчеты в мелиоративных целях. Ч. I / В.С. Мезенцев, Г.В. Белоненко, И.В. Карнацевич, В.В. Лоскутов – Омск, 1980 – 80 с.
6. Логинов, В.Ф. Весенние половодья на реках Беларуси: пространственно-временные колебания и прогноз / В.Ф. Логинов, А.А. Волчек, Ан.А. Волчек – Минск: Беларуская навука, 2014. – 244 с.
7. Логинов, В.Ф. Водный баланс речных водосборов Беларуси/ В.Ф. Логинов, А.А. Волчек. – Минск: Тонпик, 2006 – 160 с.
8. Руководство по водным ресурсам и адаптации к изменению климата.– Нью-Йорк и Женева, 2009. – 130 с.

УДК 502.2:551.577.52(045)

**РЕАЛИЗАЦИЯ МИРОВОЙ КОНЦЕПЦИИ ОЦЕНКИ
УГЛЕРОДОДЕПОНИРУЮЩЕЙ ФУНКЦИИ ЛЕСОВ В КОНТЕКСТЕ
РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

А. В. Неверов, д.э.н., проф., А. В. Равино, к.э.н.
Белорусский государственный технологический университет

Аннотация

Исследована проблема оценки углерододепонирующей функции лесов на мировом и национальном уровнях. Представлены результаты исследования существующей руководящей практики (методологии и методики) оценки углерододепонирующей функции лесов на мировом и национальном уровнях. Проведена систематизация международных и республиканских законодательных основ, координирующих работу с поглотителями и абсорбентами парниковых газов. Обобщены основные положения Руководящих указаний Межправительственной группы экспертов по изменению климата. Изучены основные положения методологии и методики оценки углерододепонирующей функции лесов и определены направления дальнейшей работы по их совершенствованию в Беларусь.

Ключевые слова: изменение климата, парниковые газы, функция лесов, баланс углерода.

Realization of the world concept of an estimation carbon deposit of function of a forest in a context of regional problems of steady development of the Republic of Belarus.

A.V. Neverov, A.V. Ravino

The summary

The problem of estimating of carbon accumulation function of forests is researched at the world and national level. The results of the study of the existing management practices of estimating of carbon accumulation function of forests at the world and national level. Systematization of international and held the republican legislative framework to coordinate the work of the sinks absorbents and greenhouse gas emissions. Summarizes the principal provisions of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Main provisions of methodology and

methods of estimating of carbon accumulation functions of forests are learned and directions of further work under its enhancement are determined in Belarus.

Key words: change of a climate, greenhouse gases, function of a forest, balance of carbon.

Введение

Изменение климата вызывает нарушение функционирования лесных экосистем и увеличивает их неустойчивость. Адаптацию лесного хозяйства страны к изменениям климата следует рассматривать не только с позиции минимизации потерь, но и с точки зрения возможности получения выгоды (1, 2014. Стр. 220-220). В силу общемирового кризиса, который коснулся Республики Беларусь, политика нашего государства ориентирована на усиление экономики, привлечение валютных средств. Помимо нацеленности промышленных отраслей на экспорт, необходимо искать резервы становления лесного хозяйства как экспортноориентированной отрасли. Что возможно за счет управления экологическими функциями лесов. Речь идет об углерододепонирующей функции.

Необходимость учета углерододепонирующей функции лесов как климатообразующего фактора в системе устойчивого мирового развития стала очевидна в связи с глобальными проблемами изменения климата.

Методы

Целью исследования выступает изучение существующей руководящей практики оценки углерододепонирующей функции лесов на мировом и национальном уровнях, систематизация основных положений и определение направлений дальнейшей работы по ее совершенствованию в Беларуси. Методами исследования выступают системный, ситуационный, количественный методы анализа изучаемого объекта.

Результаты и обсуждение

Законодательные основы и мероприятия, положившие начало координации работы с парниковыми газами (ПГ) на мировом уровне, приведены в таблице 1. Рамочная Конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК ООН) призвана обеспечить стабилизацию концентрации ПГ. Республика Беларусь подписала РКИК ООН в 1992 г., ратифицировала ее и стала Стороной протокола.

В Беларуси разрабатываются кадастры ПГ, проводится оценка антропогенных выбросов ПГ из источников и их абсорбции поглотителями, публикуются национальные сообщения, начиная с периода 1990–2000 гг. (2).

Таблица 1 – Основные мировые мероприятия, регулирующие снижение выбросов ПГ

Законодательные основы и мероприятия	Год
Создание Межправительственной группы экспертов по изменению климата – ИПСС, проведение пленарных заседаний. Публикация каждые 5–6 лет оценочных докладов	С 1988
Подписание Рамочной Конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата	1992
Принятие Киотского протокола	1997

Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК) подготовила Руководящие указания по эффективной практике для категории ЗИЗЛХ (РУЭП) (3), которые являются нормативным документом при составлении национальных кадастров. На рисунке 1 приведена схема принятия решений, которая определяет выбор метода расчета баланса ПГ исходя из ранга соответствующего методологического уровня оценки.

Выбор методологии в РУЭП представлен:

- для управляемых лесов (3);

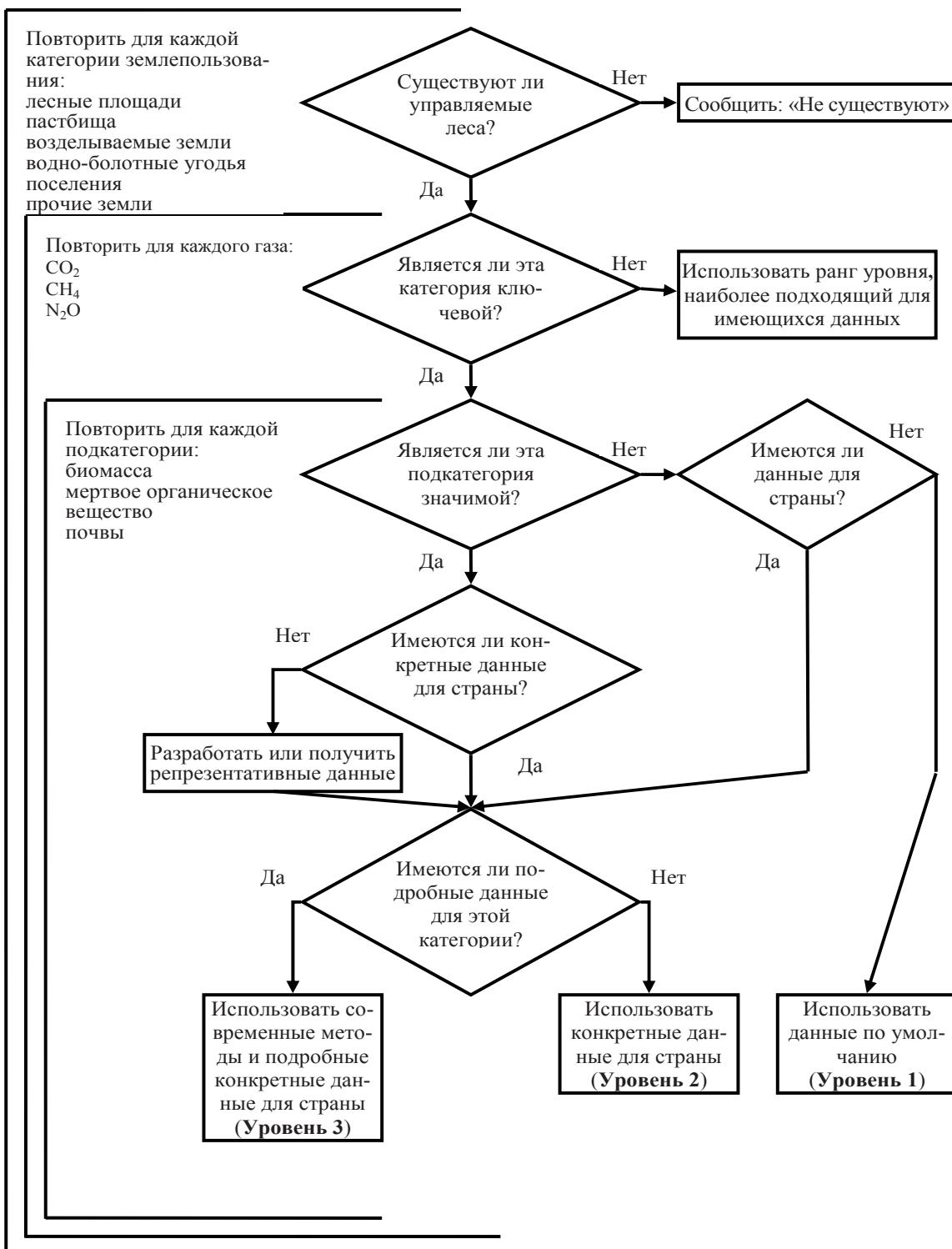


Рисунок 1 – Схема принятия решений по определению методологии и методики оценки баланса ПГ (для лесных площадей)

- по категориям землепользования (лесные площади; пастбища; возделываемые земли; водно-болотные угодья; поселения; прочие земли): для категорий, которые за период составления кадастра не претерпевают переустройство; для категорий земель, перестраивающихся в другие категории землепользования:

- каждому ПГ (CO_2 , N_2O , CH_4);
- подкатегориям (5 резервуаров леса);
- уровням оценки.

В РУЭП описана методология и методика оценки изменения запасов углерода в пяти резервуарах леса (таких как надземная биомасса, подземная биомасса, валежная древесина, подстилка и органическое вещество почвы), а также выбросов иных, чем CO_2 , газов из этих резервуаров:

- на лесных площадях, которые были лесными площадями в течение, как минимум, 20 лет;
- землях, переустроенных в леса в более позднее время.

Обобщающее уравнение для оценки годовых выбросов или изъятия углерода с лесных земель для всех уровней оценки имеет вид:

$$\Delta\text{CFF} = (\Delta\text{CFF LB} + \Delta\text{CFF DOM} + \Delta\text{CFF SOILS}), \quad (1)$$

где ΔCFF – годовое изменение запаса углерода на лесных площадях, т/год;

$\Delta\text{CFF LB}$ – годовое изменение запаса углерода в живой биомассе, т/год;

$\Delta\text{CFF DOM}$ – годовое изменение запаса углерода в мертвом органическом веществе, т/год;

$\Delta\text{CFF SOILS}$ – годовое изменение запаса углерода в почвах, т/год.

Согласно РУЭП для оценки изменений запаса углерода в лесных экосистемах целесообразными являются следующие два метода расчета:

- метод 1 как функция поступлений и потерь (метод по умолчанию),
- метод 2 по изменению запаса.

Метод по умолчанию применяется для всех уровней, метод расчета по изменению запаса используется для уровней 2 и 3 (табл. 2).

Таблица 2 – Градация уровней в РУЭП

Уровень	Описание	Выбор уровня
1	При подходе в рамках уровня 1 (базовый) применяется основной метод, изложенный в РУЭП, а также коэффициенты выбросов по умолчанию. В рамках методологии уровня используются данные о деятельности с грубым пространственным разрешением	Применяется в тех странах, в которых либо соответствующая категория (подкатегория) не является ключевой, либо имеется мало (не имеется) конкретных для страны данных о деятельности и коэффициентов выбросов/абсорбции, или их невозможно получить
2	В рамках уровня 2 (промежуточный) может использоваться методологический подход уровня 1, но применяются коэффициенты выбросов и данные о деятельности, которые определяются страной. В рамках уровня может применяться методология расчета изменений накопления, основанная на конкретных для страны данных	Применяется в тех случаях, когда категория (подкатегория) является ключевой. Уровень следует использовать в странах, где конкретные для страны оценочные данные о деятельности и коэффициенты выбросов/абсорбции имеются в наличии или могут быть собраны
3	В рамках уровня 3 (точный) используются методы более высокого порядка, включая модели и системы измерений, адаптированные к национальным условиям, а также применяются данные высокого разрешения. Такие системы могут основываться на ГИС комбинациях систем данных о возрасте, классе/продуктивности в сочетании с модулями почв, объединять результаты нескольких видов мониторинга. Модели должны пройти экспертизу	Применяется в тех случаях, когда категория (подкатегория) является ключевой. Этот уровень требует использования подробных национальных данных лесных кадастров, дополненных динамическими моделями или аллометрическими уравнениями, уточненными с учетом национальных условий

При использовании для оценки запаса углерода метода 1 следует вычитать годовое уменьшение запаса углерода в результате его потерь из годового увеличения запаса углерода в результате его прироста в лесных резервуарах. Поступления включают рост надземной и подземной частей биомассы, прирост углерода в валежной древесине, подстилке и почве. Потери делятся на потери в результате рубок леса, сбора древесного топлива, потери от природных возмущений (пожары, вредители леса, ветровалы и наводнения). Формула 2 иллюстрирует общий подход метода 1:

$$\Delta C = \sum_{ijk} [A_{ijk} \cdot (CI - CL)_{ijk}], \quad (2)$$

где ΔC – изменение запаса углерода в резервуаре, т/год;

A – площадь территории, га;

ijk соответствуют типу климата i , типу леса j , практике управления k , и т. д.;

CI – скорость поступления углерода т/га/год; CL – скорость потерь углерода, т/га/год.

В РУЭП представлено полное руководство по осуществлению действий в рамках уровня 1.

Метод 2 выступает альтернативным подходом оценки, при котором изменение количества углерода в конкретном лесном резервуаре определяется как разность между его запасом в моменты времени t_2 и t_1 , разделенная на количество лет между кадастрами:

$$\Delta C = \sum_{ijk} (Ct_2 - Ct_1) / (t_2 - t_1)_{ijk}, \quad (3)$$

где Ct_1 – запас углерода в резервуаре в момент времени t_1 , т;

Ct_2 – запас углерода в резервуаре в момент времени t_2 , т.

При использовании и метода 1, и метода 2 применяется следующая общая расчетная формула оценки углерода в биомассе:

$$C = (V \cdot O \cdot BEF_2) \cdot (1 + R) \cdot CF, \quad (4)$$

где C – общее количество углерода в биомассе, т; V – товарный объем, м³/га;

O – плотность абсолютно сухой древесины, т сухого вещества/м³ товарного объема;

BEF_2 – коэффициент разрастания биомассы для преобразования товарного объема в надземную биомассу деревьев, безразмерная величина;

R – соотношение массы корней и побегов, безразмерная величина;

CF – доля углерода в сухом веществе, тС/(т сухого вещества).

Аналогичные по содержанию формулы (отличия в специфике самой подкатегории) используются в РУЭП для определения запаса углерода в других лесных резервуарах (валежная древесина, подстилка и органическое вещество почвы). Основные вопросы, возникающие при проведении количественной оценки баланса CO₂ в лесных экосистемах:

- выбор соответствующего уровня оценки (рисунок 1);
- выбор подходящего метода оценки (формулы (2)–(3));
- применение конверсионных коэффициентов (формула (4)): использование представленных в РУЭП, заимствование в странах с похожими лесорастительными условиями, обоснование собственных национальных.

Выводы

Первые методические и оценочные работы в данной области для лесных площадей Беларуси (4) основывались на использовании метода по умолчанию (что являлось обоснованным при отсутствии данных), сегодня страна активно включается в Киотские процессы, возникают работы ученых, использующих как метод 1 (5), так и метод 2 и обосновывающих соответствующие коэффициенты (6).

Метод 2 обеспечивает хорошие результаты при сравнительно больших увеличениях или уменьшениях биомассы, а также когда составляются точные лесные кадастры. Однако на лесных территориях со смешанным древостоем и/или в случаях, когда изменение биомассы является небольшим по сравнению с ее общим количеством, существует риск, что при применении метода расчета по изменению запаса ошибочное значение в кадастре будет больше, чем предполагаемое изменение. При таких условиях лучшие результаты могут дать данные о приращении и использование метода 1.

Для принятия решения о том, какая методология и какой из методов следует применять на соответствующем уровне для нашей страны, необходимо получить оценку экспертов, учитывающую национальные системы составления кадастров и характеристики лесов.

Нераскрытыми для Беларуси остаются экономические вопросы, касающиеся использования в стране рыночных механизмов торговли квотами.

По мере практического использования механизмов Киотского протокола потребуется создание в стране, а в ряде случаев – корректировка значительного количества норм, нормативных актов, формирование устойчивого регулирования комплексной деятельностью по обязательствам РКИК ООН. Дальнейшая работа в этом направлении связана:

- с обоснованием методологии и разработкой национальной методики оценки углерододепонирующей функции лесов, что обеспечит формирование эколого-экономических отношений по нормированию, лицензированию выбросов ПГ, сертификации сокращения выбросов и увеличения абсорбции, ведению учета выбросов и стоков и др.;

- построением экономической системы включения рыночных механизмов торговли квотами. При моделировании схем «торговли квотами», проектов совместного осуществления и ряда других механизмов часто используются в качестве исходных категорий, еще не получившие достаточного законодательного обоснования, но при этом имеющие решающее значение для построения всего процесса;

- улучшением законодательной и нормативно-правовой базы. Целевое использование средств, полученных государством от проектов по сокращению выбросов ПГ и увеличению абсорбирующей способности поглотителей, должно рассматриваться в качестве актуального направления экономической политики страны.

Литература

1. Неверов, А. В. [и др.] Лесное управление. / под общ. ред. А.В. Неверова. – Минск: Пачатковая школа, 2014. – 400 с.
2. Пятое национальное сообщение Республики Беларусь в соответствии с обязательствами по Рамочной конвенции ООН об изменении климата. – Минск: РУП «БелНИЦ «Экология», 2010. – 196 с.
3. Руководящие указания по эффективной практике для землепользования, изменений в землепользовании и лесного хозяйства / Межправительственная группа экспертов по изменению климата. – Женева, 2003. – 648 с.
4. Методологические и методические основы экономической оценки углерододепонирующей функции экологических ресурсов Беларуси: отчет о НИР (заключ.) /

Бел. республик. фонд фундамент. иссслед., Бел. гос. технол. ун-т; рук. темы А.В. Равино. – Минск, 2006. – 146 с. – И nv. № ГР 20042464.

5. Оценка состояния эмиссии/поглощения парниковых газов и разработка национальных коэффициентов для категории «Лесные земли» сектора «Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство»: отчет о НИР (заключ.) / Белорус. гос. технол. ун-т; рук. темы О. А. Атрощенко. – Минск, 2008. – 111 с. – И nv. № ГБ56-97.

6. Рожков, Л. Н. Методические подходы расчета углеродных пуллов в лесах Беларуси / Л. Н. Рожков // Труды БГТУ. – 2011. – № 1: Лесное хозяйство. – С. 62–70.

УДК 502.2:613.12(045)

УПРАВЛЕНИЕ ОБЩЕСТВЕННЫМ ЗДОРОВЬЕМ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЯЮЩЕГОСЯ КЛИМАТА

В.И. Ключенович, к.м.н., доцент
РУП «Бел НИЦ «Экология», Республика Беларусь

Аннотация

По мнению экспертов в связи с глобальными климатическими процессами усугубится проблема соматической патологии с длительным хроническим течением. Инфекционная, в первую очередь вирусная патология, может первой отреагировать на потепление климата в силу прогнозируемых более благоприятных условий для реализации механизмов передачи в естественной природной среде. В этой связи возможна активизация острых кишечных инфекций, вирусного гепатита A, дизентерии, брюшного тифа, холеры, Лайм-боррелиоза, лептоспироза, малярии, туляремии, сибирской язвы, а также патологий, вызванных арбовирусами, и гельминтозов. В Республике Беларусь целесообразна разработка новой модели управления общественным здоровьем, активизация первичной профилактики, модернизация социально-гигиенического мониторинга, внедрение эколого-эпидемиологического паспортирования территории и создание на этой основе новых схем надзора за инфекциями.

Ключевые слова: климат, здоровье, общественное здоровье, социально-гигиенический мониторинг, хронические неинфекционные болезни, инфекции, экологические риски.

Management of public health in conditions of a varied climate

V.I. Kluchenovich

The summary

According to the experts' opinion in relation to global climate processes the problem of somatic pathology with prolonged chronic course will be exacerbated. Infectious, especially viral pathology may first react to climate warming due to the predicted more favorable conditions for the implementation of mechanisms for the transfer in a natural environment. In this regard, the activation of acute intestinal infections, viral hepatitis A, dysentery, typhoid, cholera, Lyme borreliosis, leptospirosis, malaria, tularemia, anthrax, as well as pathologies caused by arboviruses, and helminthiasis is possible . In the Republic of Belarus, it is expedient to develop a new management model of public health, intensify of primary prevention, modernization of public health monitoring, the introduction of eco-epidemiological certification of the territory and creation on this basis of the new schemes of disease surveillance.