

УДК 911.2:502.1(476)

## КОНЦЕПЦИЯ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ БЕЛАРУСИ

**М.Г. Ясовеев** (Белорусский государственный педагогический университет им. М.Танка, факультет естествознания, ул.Советская, 18, Минск, Беларусь, 220030)

**Е.А. Власевский** (Аппарат Совета Министров Республики Беларусь, ул. Советская, 11, Минск, Беларусь, 220010, [evlasevskiy@mail.ru](mailto:evlasevskiy@mail.ru))

Введение. Национальная безопасность Республики Беларусь – комплексная государственная стратегия обеспечения безопасности личности, общества и государства. В соответствии с указом Президента Республики Беларусь от 09.11.2010 г. № 573 утверждена комплексная система мероприятий и подходов, важных для функционирования белорусского государства [1-3].

Настоящая работа имеет своей целью акцентировать внимание научной общественности и государственных органов управления на одной из основных составляющих видов национальной безопасности – экологической (геоэкологической) безопасности. Обеспечение экологической безопасности страны в последние годы является основным условием для устойчивого развития Беларуси [1].

Предлагаемая нами концепция геоэкологической безопасности подчеркивает и выделяет глобальный характер экологических угроз, без решения которых эффективное существование любого государства, в том числе и Беларуси, становится весьма проблематичным. Геоэкологические проблемы, возникшие в Беларуси на протяжении последних десятилетий, требуют особого внимания и немедленного реагирования на угрозы.

Сложившаяся к началу третьего тысячелетия аграрно-промышленная структура хозяйства Беларуси определяется в основном геологическими (рельеф, полезные ископаемые) и зонально-климатическими факторами и во многом унаследовала особенности нерационального развития 70-80-х гг. XX в.: несбалансированность отраслей, устаревшие технологии, экологоопасное горнодобывающее производство, что оказывает отрицательное воздействие на все компоненты окружающей среды.

В Беларуси сложилась геоэкологическая ситуация, которая на отдельных участках ее территории может рассматриваться как кризисная, приведшая к образованию неблагоприятной и враждебной для жизни среды, что требует научного анализа на основе методологии наук геоэкологического цикла [4, 7, 8].

Таким образом, формирование геоэкологической ситуации на территории Республики Беларусь непосредственно зависит от последствий функционирования народно-хозяйственного комплекса страны, внешних источников воздействия, наличия изначально присущих природной среде неблагоприятных для человека состояний, а также не решенных в прошлом экологических проблем. Масштабы воздействия и величины вызываемых негативных экологических проблем, среди которых: загрязнение окружающей природной среды, истощение природно-ресурсного потенциала, большой риск возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера [4, 6].

Загрязнение и дестабилизация окружающей среды. К проблемам загрязнения и дестабилизации окружающей среды относятся: изменение климата, радиоактивное загрязнение территории, загрязнение атмосферного воздуха городов, подземных и поверхностных вод, накопление отходов производства и потребления и так далее.

Одна из угроз экологической безопасности Беларуси связана с изменениями климата. Среднегодовая температура за последние 120 лет повысилась на 1 °C. К середине XXI века температура может увеличиться на 1 oC, а к концу столетия – на 2 oC. Некоторые экосистемы не успевают приспособливаться к быстро изменяющимся климатическим погодным условиям. В результате отдельные виды животных и растений могут

исчезнуть совсем, что, естественно, приведет к сокращению биологического разнообразия; крупномасштабное изменение климата в конечном счете может разрушить систему международной экологической безопасности.

Повышение среднегодовой температуры на 1 оС (в течение всего периода) приводит к увеличению вегетационного периода на 10 дней и суммы температур на 200 оС, что соответствует сдвигу по широте (к северу) более южных климатических условий на 150-200 га. Тем самым изменится климатическая (природная) зональность страны, произойдет существенное удлинение вегетационного периода. Однако сохраняется опасность поздневесенних (майских) и ранневесенних заморозков [5].

В то же время климатические условия с 1984 по 2014 годы на фоне высокого уровня агротехники благоприятствовали росту урожайности. Урожайность озимой ржи и ярового ячменя в большинстве областей составляла 30-40 ц/га и более.

Стоимость климатической составляющей в изменении сборов зерна доходит до 120 млн. долларов США. Если исходить из современных сценариев изменения климата, связанного с ростом «парниковых» газов и аэрозолей в атмосфере, то предположительный климат будущего в Беларуси будет сходен с современным климатом лесостепной зоны Украины.

Потепление климата скажется на условиях водопользования в сельском хозяйстве. Оно приведет к ухудшению условий увлажнения почв и увеличению испаряемости. На мелиоративных землях это повлечет за собой снижение водорегулирующего эффекта оросительной мелиорации, для водообеспечения оросительных и осушительно-увлажнительных систем будут необходимы мероприятия по регулированию стока, подаче воды извне, повторному пользованию дренажных вод [8].

Прогнозируемое потепление вызовет очередную негативную реакцию как водных экосистем в целом, так и отдельных их частей, что особенно скажется на поймах рек – наиболее чувствительных ландшафтах. При росте «термической нагрузки» на реки и водоемы можно ожидать ускорение процессов эвтрофирования. Потепление по-разному скажется на рыбных запасах в зависимости от того, на каких глубинах обитают рыбы. Наибольшие изменения могут ожидаться в мелководных озерах. При снижении уровней воды в реках и озерах произойдет увеличение концентрации цезия-137 и стронция-90 в поверхностных водных источниках бассейнов Днепра и Припяти.

Радиоактивное загрязнение территории. Зона загрязнения цезием-137 на начало 2014 г. охватывала около 16 процентов от общей площади страны.

С течением времени в силу естественного распада радиоактивных элементов площадь зоны радиоактивного загрязнения сократилась. К 2026 году она уменьшится по сравнению с первоначальным состоянием в 1,8 раза и составит примерно 15 процентов площади страны. Однако данный уровень следует рассматривать как весьма значительный. Несмотря на уменьшение площади радиоактивного загрязнения, масштабы данной проблемы останутся достаточными для того, чтобы оценить ее как основную для Беларуси на далекую перспективу. Параллельно с положительным процессом сокращения площади радиоактивного загрязнения в целом в отдельных частях отчужденной загрязненной территории наблюдается негативное явление – повышение активности трансуранового элемента америция-241, которое продолжится до 2060 г. [7, 9].

Загрязнение атмосферы. Повышенный уровень атмосферного загрязнения за период с 2001 по 2014 г. зафиксирован в Витебске, Бресте, Новополоцке, Полоцке, Орше, Светлогорске. Индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) в этих городах определяется в пределах 3,5 – 5,0 ед.

Слабая степень загрязнения атмосферного воздуха соответствует фоновым уровням заболеваемости, а уровень канцерогенного риска составляет  $10^{-6}$  (один дополнитель-

тельный случай рака в популяции 100 тыс. человек) – достаточно высокий риск. Сильное загрязнение соответствует достоверному превышению верхней границы фонового уровня заболеваемости; уровень канцерогенного риска может составить 10-4 (один дополнительный случай рака в популяции 1 тыс. человек) – недопустимый риск [6, 10].

Качество питьевых вод. Проблема качества питьевых вод на территории страны обусловлена двумя факторами: во-первых, природными особенностями отложений, в которых формируются водоносные горизонты; во-вторых, техногенным загрязнением этих горизонтов. Природными причинами вызвана повышенная концентрация железа и марганца в подземных водах, а также недостаточное, с точки зрения человека, содержание в них йода и фтора [7].

Природные причины неудовлетворительного качества питьевых вод характерны преимущественно для источников централизованного водоснабжения.

Превышение гигиенических норм для питьевых вод по содержанию железа имеет в Беларуси массовое распространение: концентрация железа выше ПДК фиксируется примерно в половине источников пресных вод. Наиболее высокая концентрация в воде железа отмечается в южной части страны – в Полесье. Здесь превышение гигиенического норматива фиксируется в 60 – 80 процентах случаев [7].

Высокий уровень химического и микробиологического загрязнения колодцев в сельской местности вызван, прежде всего, развитием в стране интенсивного сельского хозяйства с применением больших доз минеральных и органических одобрений. Существенное значение имеют и такие причины, как отсутствие у многих колодцев необходимой защиты в виде глиняных замков и отмосток, а также их размещение в непосредственной близости от мест содержания домашнего скота и иных источников загрязнения [7].

Загрязнение поверхностных вод. На качество поверхностных вод оказывает влияние поступление загрязняющих веществ, во-первых, с поверхностным стоком в результате их смыва с сельскохозяйственных и урбанизированных территорий, с животноводческих ферм, из иных источников воздействий; во-вторых, с атмосферными осадками; в-третьих, со сбрасываемыми сточными водами. В поверхностном стоке интенсивностью воздействия выделяются застроенные территории городов.

Общая мощность очистных сооружений в стране превышает объем сбрасываемых сточных вод. Вместе с тем они не обеспечивают должного качества очистки. Причины этого заключаются в поступлении на многие очистные сооружения сточных вод с концентрацией загрязняющих веществ выше нормативных значений, имеют место случаи перегрузки очистных сооружений. Часть из действующих очистных сооружений характеризуется высокой степенью износа оборудования и нуждается в реконструкции.

Произошедшее за последние 15 лет снижение сбросов сточных вод сказалось на состоянии водоемов и водотоков. Об этом свидетельствует, например, существенное уменьшение числа речных створов с загрязненными или грязными водами.

Основной проблемой, осложняющей рекреационное и водохозяйственное использование озер и водохранилищ, является их биогенное загрязнение, которое вызывает интенсивное размножение в них сине-зеленых водорослей в летнее время [6, 7].

Проблема отходов. Проблема обращения с отходами имеет два критерия оценки – ресурсный и загрязняющий. В первом случае отходы рассматриваются как вторичные ресурсы, которые должны использоваться для производства полезной продукции. Во втором случае отходы выступают как источник загрязнения природной среды. Наибольшую угрозу загрязнения представляет категория опасных отходов.

В зависимости от количества и вида образуемых отходов будут определяться и меры по обращению с ними. В связи с этим минимизация образования отходов – основное направление на пути решения этой проблемы. Вместе с тем возможности регу-

лирования объемов образования различных отходов неодинаковы. Применительно к отходам потребления они ограничены, поскольку повседневная жизнь человека не может не сопровождаться образованием определенного их количества. По мере повышения качества жизни это количество в расчете на одного человека возрастает. Увеличивается их общий объем, что и происходит, в частности, в Беларуси.

На будущее, принимая во внимание рост доходов населения в стране, тенденция к увеличению образования отходов потребления должна сохраняться. В связи с этим для данной категории отходов приоритетное значение приобретает не снижение объемов их образования, а повышение уровня их переработки. Чтобы обеспечить такое повышение, следует продолжить деятельность по раздельному сбору отходов, извлечению из них вторсырья, расширению количества передвижных пунктов по его сортировке и так далее [10].

Вместе с тем в Беларуси за последние 10 лет не произошло снижения удельного образования отходов. Их объемы увеличивались такими же темпами, как и производство продукции. Если подобное положение сохранится, то объем отходов производства к 2020 г. повысится в 1,5 раза, что создаст дополнительные сложности по их переработке [6, 9].

Негативные изменения природных комплексов под влиянием осушительной мелиорации. Крупномасштабные работы по осушительной мелиорации, имевшие целью увеличение площади сельскохозяйственных земель, были развернуты в Беларуси в середине 60-х гг. прошлого века. Наиболее активно они велись до начала 90-х гг., затем темпы снизились. В настоящее время площадь осушенных земель занимает примерно шестую часть от всей территории страны.

В природных условиях Полесья, где преобладает высокий уровень грунтовых вод, осушение болот вызывает изменения не только самих природных комплексов, пределы которых оно затрагивает, но и соседних территорий, на которых происходит снижение уровня грунтовых вод и ухудшаются условия местообитаний животных и растений [6, 7].

Особенно подвержены заморозкам торфяные почвы. Заморозки наблюдаются здесь в 2 раза чаще, чем на минеральных. Заморозки на торфяниках случаются даже в июне, причем каждые 2-3 года, в то время как на минеральных – один раз в 20-30 лет.

В регионе, где распространены почвы легкого механического состава, а также торфяные, усилилась дефляционная опасность. Развитию дефляционных процессов способствовало появление в результате проведенных мелиоративных работ больших по площади открытых пространств с пахотными угодьями, не имеющих лесополос, которые могли бы гасить скорость ветра.

Деградация почв пахотных угодий. Под деградацией почв подразумевается постепенное ухудшение их свойств, вызванное изменением условий почвообразования в результате естественных причин или хозяйственной деятельности человека и сопровождающееся уменьшением содержания гумуса, разрушением почвенной структуры и снижением плодородия.

Наибольшую опасность представляет эрозия почв, которая приводит не только к снижению почвенного плодородия, но и к уничтожению почв как компонента природного комплекса. В Беларуси эрозия минеральных почв охватывает примерно десятую часть пахотных земель (9,4 процента). Преобладает плоскостной смыв, на долю которого приходится почти 4/5 эродированных угодий.

Деградация торфяных почв происходит вследствие минерализации органического вещества при использовании их под пашню и осенне для выращивания пропашных культур. Скорость сработки торфа в данном случае составляет обычно 1-4 см в год, что в 10-40 раз выше скорости накопления торфяного слоя в естественных условиях на болотах [6, 8].

В последние годы политика государства в области мелиорации земель изменилась. Вместо экстенсивного наращивания их площади ставится задача оптимизации ис-

пользования уже созданных мелиоративных систем. Техническое состояние этих систем за время, прошедшее после их строительства, значительно ухудшилось. В связи с этим главным направлением работы является реконструкция, ремонт и модернизация технически устаревших и выработавших срок эксплуатации мелиоративных систем, их экологическая оптимизация, предусматривающая предотвращение деградации почв и охрану от истощения и загрязнения ими водных объектов [7].

Проблемы, связанные с риском возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера. Риск возникновения техногенных аварий в связи с функционированием крупных производственных объектов вызван в основном высокой степенью износа их оборудования и использования устаревших технологий [6 – 8].

В силу многочисленности основную угрозу для Беларуси представляют химически опасные объекты. Всего в стране функционирует 544 таких объекта. В зоне их влияния в общей сложности проживает около 3 млн. человек.

Территория по соседству с Чернобыльской АЭС сейчас используется в особом режиме, поскольку она подверглась интенсивному радиоактивному загрязнению. Здесь создан Полесский радиационно-экологический заповедник. Территория, попадающая в 30-километровую зону Игналинской АЭС, имеет не только производственное (сельско- и лесохозяйственное значение), но и рекреационное значение. Причем роль последнего очень велика, поскольку данная территория является уникальной по сочетанию высокой эстетической привлекательности и экологической чистоты. Здесь расположены относительно мало измененные человеческой деятельностью холмисто-древнеледниковые ландшафты, которые сочетаются с группами озер.

Указанные рекреационные качества территории нашли свое отражение в характере ее использования. Здесь создан Национальный парк «Браславские озера». Тем самым определено общенациональное значение этой территории для развития экологического туризма. Однако соседство с атомной станцией можно рассматривать как сдерживающий фактор для такого использования территории [8].

Чрезвычайные ситуации природного характера возникают из-за экстремальных природных явлений. Обусловлены они главным образом климатическими и биологическими факторами. С первыми связаны такие явления, как наводнения, ливни, град, молнии, снегопады, метели, снежные заносы, ураганы, сильные ветры, заморозки в вегетационный период, лесные пожары, засухи. Со вторыми – эпидемии и эпизоотии.

Особенно часто случаются лесные и торфяные пожары. Так, за период с 2006 г. ежегодное количество лесных пожаров варьировалось от 1,1 тыс. (2008, 2009 гг.) до 3,8 тыс. случаев (2010 г.). Остальные экстремальные явления наблюдаются значительно реже – от нескольких раз до нескольких десятков раз в году. Однако основной ущерб приходится не на пожары, а на наводнения, ураганы, заморозки в вегетационный период и на засуху [9].

Выводы:

1. Концепция геоэкологической безопасности Республики Беларусь охватывает широкий круг вопросов экологической безопасности страны. В свою очередь экологическая безопасность – одна из составных частей национальной безопасности Республики Беларусь.

2. Формирование геоэкологической ситуации на территории Беларуси зависит непосредственно от масштабов и интенсивности техногенных процессов и, следовательно, от геоэкологических последствий разнообразной аграрно-промышленно-транспортной деятельности.

3. Загрязнение и дестабилизация основных компонентов природно-техногенной среды зависит от последствий катастрофы на ЧАЭС, функционирования урбанизированных и селитебных территорий, количества образующихся отходов производства и

потребления, дефицита современных безотходных технологий, отсутствия промышленности вторичных материальных ресурсов и некоторых других современных технологических и инновационных факторов.

4. Истощение и деградация природных комплексов и геосистем, а также имеющихся природных ресурсов совместно с экологическими последствиями интенсивного техногенеза, привело к формированию на отдельных участках территории республики кризисной геоэкологической ситуации, которая в будущем может привести к образованию неблагоприятной и враждебной для жизни природной среды.

## Литература

1. Об утверждении Концепции национальной безопасности Республики Беларусь: Указ Президента Республики Беларусь, 9 ноября 2010 года, № 575 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2010. – № 276. – С. 5-25.
2. *Мальцев Л.С.* Современные и потенциальные угрозы безопасности Союзного государства. Деятельность Министерства обороны Республики Беларусь по укреплению обороноспособности Союзного государства / Л.С. Мальцев // Вестник Академии военных наук. – 2009. - № 2. – С. 7-11.
3. *Мальцев Л.С.* Обеспечение национальной безопасности Республики Беларусь: концептуальные и методологические основы / Л.С. Мальцев // Идеологические аспекты военной безопасности. – 2011. - № 1. – С. 3-11.
4. Беларусь. Геоэкология / М.Г. Ясовеев [и др.]. – Минск: Право и экономика, 2006. – 366 с.
5. Геоэкология: актуальные проблемы: курс лекций / М.Г. Ясовеев [и др.]; под ред. М.Г. Ясовеева – Минск: БГПУ, 2009. – 176 с.
6. Экология рационального природопользования / М.Г. Ясовеев [и др.]. – Минск: Экология и право, 2005. – 373 с.
7. *Ясовеев М.Г.* Водные ресурсы Беларуси / М.Г. Ясовеев, О.В. Шершнев, И.И. Кирвель. – Минск: БГПУ, 2005. – 320 с.
8. *Ясовеев М.Г.* Основы природопользования / М.Г. Ясовеев, Н.Л. Стреха, В.Н. Сосновский. – Минск: БГПУ, 2008. – 243 с.
9. *Ясовеев М.Г.* Основы инженерной геоэкологии / М.Г. Ясовеев, О.В. Шершнев, А.И. Андрухович. – Минск: Новое Знание, 2013. – 352 с.
10. *Ясовеев М.Г.* Промышленная экология / М.Г. Ясовеев, О.В. Шершнев, Н.С. Шевцова. – Минск: Новое Знание, 2013. – 292 с.
11. *Yasoveev M.G.* Fresh water resources of safe water supply in Belarus : water resources / M.G. Yasoveev, O.V. Shershnev, 2013, № 5. – Vol. 40. – P. 519-526.

## Аннотация

УДК 911.2:502.1(476) **Власевский Е.А.** Концепция геоэкологической безопасности Беларуси // ...

Е.А. Власевский В статье рассматривается проблема геоэкологической безопасности Республики Беларусь. В соответствии с Концепцией национальной безопасности Республики Беларусь экологическая безопасность входит в общую стратегию обеспечения безопасности Беларуси. Разработанная авторами концепция геоэкологической безопасности отражает весь комплекс экологических угроз, которые могут повлиять не только на устойчивое развитие государства и общества, но и на существование страны в целом. Предложенная концепция позволяет разработать ряд эффективных мероприятий по ограничению и минимизации последствий техногенного воздействия на природные комплексы и геосистемы Беларуси. Деградация природных экосистем и истощение природных ресурсов совместно с интенсивным техногенным воздействие могут привести к формированию на отдельных частях территории страны опасных и весьма опасных геоэкологических ситуаций.

## Аннатацыя

УДК 911.2: 502.1 (476) Власевский Я.А. Канцэпцыя геаэкалагічных бяспекі Беларусі // ... Я.А. Власевский

У артыкуле разглядаецца праблема геаэкалагічных бяспекі Рэспублікі Беларусь. У адпаведнасці з Канцэпцыяй нацыянальнай бяспекі Рэспублікі Беларусь экалагічная бяспека ўваходзіць у агульную стратэгію забеспячэння бяспекі Беларусі. Распрацаваная аўтарамі канцэпцыя геаэкалагічных бяспекі адлюстроўвае ўвесь комплекс экалагічных пагроз, якія могуць паўплываць не толькі на ўстойлівае развіццё дзяржавы і грамадства, но і на існаванне краіны ў цэлым. Пропанаваная канцэпцыя дазваляе распрацаваць шэраг эфектыўных мерапрыемстваў па аблежаванні і мінімізацыі наступстваў тэхнагеннага ўздзеяння на прыродныя комплексы і геосистемы Беларусі. Дэградацыя прыродных экасістэм і знясіленне прыродных рэсурсаў сумесна з інтэнсіўным тэхнагенным ўздзеяннем могуць прывесці да фарміравання на асобных частках тэрыторыі краіны небяспечных і вельмі небяспечных геаэкалагічных сітуаций.

## Summary

UDC 911.2: 502.1 (476) Vlasevsky E.A. The concept of geo-ecological security of Belarus // ...

The article considers the problem of geo-ecological safety of the Republic of Belarus. In accordance with the Concept of National Security of the Republic of Belarus the environmental safety is included in the overall strategy to ensure the security of Belarus. The developed concept of geo-ecological safety reflects the full range of environmental threats that can affect not only the sustainable development of the state and society, but also the existence of the country as a whole. The proposed concept allows to develop a series of effective measures to control and minimize the consequences of anthropogenic impacts on natural complexes and geosystems of Belarus. The degradation of natural ecosystems and the depletion of natural resources together with intensive anthropogenic influence may lead to the formation of dangerous and extremely dangerous geo-ecological situations in some parts of the country.