

6. *Campanula latifolia* L. – Колокольчик широколистный.
7. *Lilium martagon* L. – Лилия царские кудри.
8. *Iris sibirica* L. – Ирис сибирский.
9. *Gladiolus imbricatus* L. – Гладиолус черепитчатый.

Пути поступления этих видообразцов растений разные: это поступления из состава иных ботанических садов Республики Беларусь, близкого и дальнего зарубежья, других научных учреждений. Часть видообразцов изъяты из естественных мест произрастания. Данные виды растений применяют в образовательном процессе и научных исследованиях устойчивости видов при содержании в условиях культуры на севере Беларуси. В дальнейшем будут разработаны рекомендации по использованию в ландшафтном дизайне населенных пунктов и выращиванию на приусадебных участках.

Полученные данные используются при проведении репатриации и реинтродукции охраняемых видов, что является практической мерой охраны. При этом важное значение имеет происхождение используемого материала. В этих работах используются видообразцы, изъятые из естественных мест произрастания с минимальным ущербом для природной популяции. Размножать используемый материал нужно используя вегетативный метод, либо использовать генеративные образцы первого ( $F_1$ ) поколения. Этот материал выращивается и размножается в отделе питомника охраняемых и редких видов растений в ботаническом саду ВГУ имени П.М. Машерова [2].

**Заключение.** Подводя итоги работы можно констатировать, что в ботаническом саду ВГУ имени П.М. Машерова на полевой сезон 2025 года выращивается 56 видов охраняемых растений, внесенных в состав Красной Книги Республики Беларусь 5-го издания (17 видов I категории охраны находящихся на грани исчезновения, 14 исчезающих видов – II категории охраны, 16 уязвимых видов – III категории охраны, 9 потенциально уязвимых видов – IV категории охраны).

Видообразцы охраняемых растений находят использование в образовательном процессе (прохождение практик, заготовка раздаточных материалов для лабораторных работ, ведении учебных экскурсий). Этой работой занимаются не только студенты факультета химико-биологических и географических наук, но работники ботанического сада и учащиеся иных заведений нашей страны.

Некоторые образцы охраняемых растений используются в практических методах охраны (возврат в природу при репатриации и реинтродукции).

1. Красная книга Республики Беларусь. Растения: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / редкол.: С.М. Масляк (предс.), М.Е. Никифоров, В.И. Парфенов [и др.]; редсовет: А.Н. Карлюкевич (гл. ред.) [и др.]. – 5-е изд. – Минск: Беларусь, 2025. – 576 с.

2. Морозов, И.М. Охраняемые растения Республики Беларусь в коллекции ботанического сада ВГУ имени П.М. Машерова / И.М. Морозов, Ю.И. Высоцкий, И.М. Морозова / Наука – образованию, производству, экономике: материалы XXIV (71) Региональной научно-практической конференции преподавателей, научных сотрудников и аспирантов, Витебск, 14 февраля 2019 г.: в 2 т. / Витеб. гос. ун-т; редкол.: И.М. Прищепа (гл. ред.) [и др.]. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2019. – Т.1. – С. 59 – 61.

## ОТДАЛЕННЫЕ ЭФФЕКТЫ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ КАТАСТРОФЫ ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

*Т.А. Толкачёва, Е.О. Данченко, А.А. Чиркин  
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

Чернобыльская катастрофа на атомной электростанции 26 апреля 1986 года имела как немедленные, так и отдаленные многолетние последствия, которые затронули окружающую среду, здоровье, в том числе психологическое людей, экономику, социальную сферу и политику. Чернобыль представляет собой символ техногенной катастрофы планетарного масштаба. Его непосредственные эффекты были ужасающими, но ограниченными

по количеству жертв, а отдаленные – масштабными, не прекращающимися и в настоящее время. Несмотря на усилия по восстановлению загрязненных радионуклидами территорий, некоторые последствия растянутся еще не на одно столетие.

Цель работы – проанализировать отдаленные эффекты чернобыльской катастрофы, связанные со здоровьем населения.

**Материал и методы.** В работе использованы данные мониторинга состояния здоровья, включающие биохимические показатели крови ликвидаторов аварии на ЧАЭС в сравнении с жителями Витебской области (контрольная группа). Мониторинг проводился работниками Республиканского липидного лечебно-диагностического центра метаболической терапии; сотрудниками кафедры биохимии Витебского государственного ордена Дружбы народов медицинского университета и кафедры химии (ныне кафедры химии и естественнонаучного образования) Витебского государственного университета имени П.М. Машерова. На основе имеющихся биохимических показателей крови составлен деперсонифицированный банк данных, с которым и проведены представленные исследования.

**Результаты и их обсуждение.** К отдаленным эффектам чернобыльской катастрофы по отношению к здоровью населения относят развитие соматических патологий, связанных с эндокринным дисбалансом, воспалением, нарушением обменных процессов, включая дифференцировку и атерогенез [1].

К доказанным метаболическим нарушениям, связанным с техногенной катастрофой, относят: радиационно-индуцированный атеросклероз (РИА), радиационно-индуцированные дислипидемии и развитие метаболического синдрома, онкологические заболевания.

Рак щитовидной железы – самый доказанный и ярко выраженный отдаленный эффект чернобыльской катастрофы. Вызван попаданием в организм радиоактивного йода-131, особенно у детей. Зафиксировано более 6000 случаев этого заболевания среди лиц, бывших детьми и подростками в 1986 году на загрязненных территориях. Большинство из них успешно лечились. Был отмечен рост других онкологических заболеваний среди облученного населения. Спустя 10-15 лет после аварии проявлялись злокачественные новообразования разных локализаций. Рост сердечно-сосудистых и других заболеваний связывают с хроническим облучением в малых дозах и действием стресса [2].

Радиационно-индуцированный атеросклероз представляет собой ускоренное развитие и прогрессирование атеросклеротического поражения кровеносных сосудов, являющееся прямым поздним последствием воздействия ионизирующего излучения, чаще всего применяемого в терапевтических целях и дозах. Это состояние признано одним из наиболее значимых не канцерогенных отдаленных эффектов лучевой терапии, особенно у пациентов, выживших после онкологических заболеваний. РИА – это специфическая форма сосудистой патологии, которая представляет собой модель ускоренного старения сосудов под действием ионизирующего излучения, которая отличается от «классического» атеросклероза [3].

Было доказано, что в результате действия радиационно-экологических факторов у людей формировались атерогенные типы дислипидемий. Так, у переселенцев регистрировались гипо- $\alpha$ -холестеролемия при неизменной функции щитовидной железы и IV тип гиперлипопротеинемии у переселенцев с измененной функцией щитовидной железы и ликвидаторов. У больных инфарктом миокарда, проживающих в г. Гомель, были выявлены более атерогенные изменения показателей системы транспорта липидов по сравнению с больными из г. Витебска. У 46 % обследованных ликвидаторов выявлен IV тип гиперлипопротеинемии. Последующие исследования показали,

что адаптация системы транспорта липидов к действию радиационного фактора достигалась за счет активации системы обратного транспорта холестерина и активации лецитинхолестерол-ацилтрансферазы. Для коррекции дислипидемий, возникающих после облучения в эксперименте, был использован ряд препаратов природного и синтетического происхождения: танафлон (50 мг/кг), флакозид (100 мг/кг), метадоксил (30 мг/кг), пробукол (100 мг/кг), полиненасыщенный фосфатидилхолин (300 мг/кг), антиоксидантный комплекс (витамины С, А, Е) [3, 4].

Метаболический синдром представляет собой комплекс нарушений обмена веществ, включающий абдоминальное ожирение, высокое давление, повышенный уровень глюкозы и триглицеридов в крови и инсулинорезистентность.

Установлено, что развитие метаболического синдрома у ликвидаторов аварии наблюдалось на 10 лет быстрее по сравнению с контрольной группой населения. Он включал повышенное содержание глюкозы, инсулина, лептина, мочевой кислоты на фоне гипо- $\alpha$ -холестеролемии. Доказано, что начало развития метаболического синдрома без радиационного воздействия сопряжено с гиперхолестеролемией, а при наличии радиационного воздействия в прошлом – с гипо- $\alpha$ -холестеролемией и повреждением плазматических мембран клеток.

**Заключение.** Приведенные материалы исследований, выполняемых на протяжении десятков лет показали, что после радиационного воздействия на человека, не вызвавшим лучевую болезнь, следует определенная последовательность фаз состояния метаболизма: транзиторная гиперхолестеролемия (с максимумом в 1997 г.), период адаптационных изменений (конец 90-х годов), у части людей – ускоренное развитие метаболического синдрома и формирование патологических процессов на базе инсулинорезистентности (2006 г. по настоящее время).

1. Алексанин, С.С. Отдаленные медицинские последствия аварии на ЧАЭС / С.С. Алексанин, С.В. Дударенко // Медико-биологические проблемы жизнедеятельности. – 2016. - №1. – С.15-23.

2. Сосновская Е.Я. Методология и оценка медицинских последствий Чернобыльской катастрофы / Е.Я. Сосновская // Медицинские новости. – 2006.- № 3. – С. 25-31.

3. Чиркин, А.А. Концепция радиационно-индуцированного атеросклероза / А.А. Чиркин [и др.] // Экологическая антропология. Минск: Белорусский комитет «Дзеці Чарнобыля», 2004. – С. 100-104.

4. Чиркин, А.А. Метаболический синдром X у ликвидаторов аварии на ЧАЭС / А.А. Чиркин [и др.] // Экологическая антропология. Минск: Белорусский комитет «Дзеці Чарнобыля», 2005. – С. 123-129.

## **ГИС-АНАЛИЗ ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ НА ТЕРРИТОРИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ В ПРЕДЕЛАХ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ**

*А.Б. Торбенко, К.А. Кисин  
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

Развитие хозяйственной деятельности на особо охраняемых природных территориях имеет ограничения, степень которых связана со статусом территории. Однако существуют ситуации, в которых неизбежны компромиссы между необходимостью охраны окружающей среды и экономическими интересами государства, региона, населения. Примером является один из самых жестких вариантов воздействия на природную среду – открытая добыча полезных ископаемых. Перенос месторождений невозможен по объективным причинам, но потребность в торфе, сапропеле, строительных материалах и других ресурсах недропользования требует удовлетворения. Целью данной работы является анализ современного состояния и перспектив развития добывающей промышленности Витебского региона на территориях Национальной экологической сети и его экологических последствий.