

УДК 616-058:303.722.23](476)

## **КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ РЕГИСТРАЦИИ СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ КОМПОНЕНТЫ**

**С.А.Лаптёнок**

Белорусский национальный технический университет,  
пр. Независимости, 65, 220013, г. Минск, Республика Беларусь

*Обосновывается концепция создания ряда специализированных регистров социально значимых заболеваний с последующим объединением в единую государственную систему для оценки эпидемиологических рисков с учетом территориальных факторов.*

*Ключевые слова: состояние здоровья человека; заболеваемость; социально значимые заболевания; факторы риска; факторы природного происхождения; факторы антропогенного происхождения; комбинированное воздействие; проживание в зонах с различными геофизическими и геохимическими характеристиками; выявление и оценка уровней рисков; пространственно распределенная информация; географические информационные системы (ГИС); ГИС-технологии; регистры пациентов с определенными заболеваниями.*

Один из наиболее значимых показателей социально-экономических условий жизни населения – состояние общественного здоровья, следова-

тельно, анализ эффектов комбинированного воздействия различных факторов природного и антропогенного происхождения на состояние здо-

ровья человека является в высшей степени актуальной задачей как в социально-экономическом, так и в научном аспекте.

В настоящее время, как в глобальном масштабе, так и в масштабе Республики Беларусь, можно выделить несколько групп нозологий, лидирующих в структуре смертности населения. Это, в первую очередь, болезни системы кровообращения, злокачественные новообразования, ряд инфекционных заболеваний, которые можно характеризовать как социально значимые.

С точки зрения безопасности жизнедеятельности, такие заболевания можно считать источниками чрезвычайных ситуаций («...чрезвычайной ситуацией является обстановка, сложившаяся на данной территории (на объекте, у человека), в результате возникновения источника чрезвычайной ситуации, который может повлечь или повлечь за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей и (или) окружающей природной среде, значительные материальные потери» [1]).

Митигация (“mitigation” – «смягчение», «ослабление», «облегчение», «уменьшение», «снижение») – совокупное понятие, под которое подходят все действия, предпринимаемые до наступления чрезвычайной ситуации, включая состояние готовности и долгосрочные меры по уменьшению риска, разработку и реализацию специфических проектов по снижению уязвимости населения [1].

Философия и методология митигации органично согласуется с разработанной в 80–90-х гг. XX столетия членом-корреспондентом Национальной академии наук Беларуси Н.И.Аринчиным концепцией здравосозидания в Республике Беларусь. По Н.И.Аринчину, здравосозидание представляет собой систему индивидуальных, государственных и международных мероприятий, направленных на вскрытие и ликвидацию источников заболеваний, формирование здоровья, долголетия и творческой жизнедеятельности каждого человека [2].

Очевидно, осуществление мер по снижению долгосрочного риска невозможно без достаточной информации о наличии факторов, его обуславливающих, и их адекватной оценки. Обоснование концептуальных основ методологии выявления и первичной оценки такого рода факторов для территории Республики Беларусь и явилось **целью** данной публикации.

Значительная доля усилий и средств, направляемых на предотвращение чрезвычайных ситуаций и снижение тяжести их последствий, расходуется на митигацию техногенных и природных чрезвычайных ситуаций, характеризующихся высокими темпами распространения. Значительно

меньше внимания уделяется природным факторам, которые могут как потенцировать техногенные чрезвычайные ситуации, в том числе увеличивая тяжесть их последствий, так и становиться непосредственными источниками чрезвычайных ситуаций. Примером могут служить геологические, геофизические, геохимические, биологические и другие факторы, вызывающие эндемическое распространение физиологических аномалий и нозологических форм – эндемии тиреоидного зоба в зонах дефицита йода в почвах и водах, малярии в зонах тропических болот и др. [3] Поскольку такого рода процессы не характеризуются высокими темпами распространения, их, как правило, не относят к разряду чрезвычайных ситуаций. Очевидно, подобный подход является ошибочным, так как главный определяющий признак чрезвычайной ситуации – наличие угрозы здоровью (а часто и жизни) человека – в данном случае, бесспорно, присутствует.

28 февраля 2012 г. по инициативе Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь было проведено рабочее совещание «Проблемы медицинской геологии Беларуси», в ходе которого обсуждались вопросы совместных с Министерством здравоохранения Республики Беларусь и другими заинтересованными министерствами исследований в области влияния геохимических и геофизических факторов на состояние физиологических систем организма человека в отдельных регионах Республики Беларусь. В качестве имплементации решений данного совещания предлагается системный подход к решению проблем выявления и оценки уровней рисков, связанных с проживанием в зонах с различными геофизическими и геохимическими характеристиками.

Белорусское государство активно пропагандирует и всемерно поддерживает ориентацию своих граждан на здоровый образ жизни. Следующим шагом в данном направлении может стать внедрение системы мероприятий, направленных на снижение риска возникновения опасных заболеваний вследствие воздействия территориально обусловленных факторов и основанных на системном анализе информации с использованием современных технических и программных средств.

Материалы исследований последних десятилетий свидетельствуют о том, что в земной коре континентального типа повсеместно наблюдается густая, построенная по решетчатому типу сеть субвертикальных разломов, дробящих земную кору на многочисленные блоки, размеры которых

измеряются километрами или десятками километров. Наличие этой системы трещинно-проницаемых разломов устанавливается и подтверждается различными методами. Наиболее эффективный из них – структурное дешифрирование материалов аэрокосмической съемки в сопоставлении с геолого-геофизическими данными [4, 5].

Не является исключением в этом плане и территория Беларуси, где по материалам космических съемок установлены разнопорядковые линейные структуры (линеаменты), отражающие особенности разломной тектоники. Характерная черта суперрегиональных линеаментов – их связь с глубинными (мантийными) разломами, активно проявившимися в различное геологическое время. Наиболее отчетливо на космических снимках выражены линеаменты, сопоставляемые с разломами, образованные в условиях растяжения земной коры шириной от 10 до 50 километров. Повышенной трещиноватостью и проницаемостью коры, мобильностью проявления геодинамических процессов отличаются участки пересечения линеаментов [4].

Установлено, что зоны разломов земной коры оказывают значительное влияние на жизнедеятельность человека. Количество аварий на автодорогах выше в тех местах, где трассу пересекают системы разломов (геопатогенные зоны), а процент онкологических заболеваний оказался большим у людей, проживающих в населенных пунктах, расположенных вблизи суперрегиональных разрывных нарушений. Ураганы и смерчи прошлых лет были направлены преимущественно вдоль новейших геодинамических зон земной коры и аномалий магнитного и гравитационного полей Земли [5].

Анализ пространственно распределенной информации такого рода и объема не представляется возможным без использования технологии географических информационных систем – аппаратно-программных комплексов, являющихся закономерным расширением концепции баз данных, дополняющих их наглядностью представления и возможностью решать задачи пространственного анализа. Применение ГИС-технологий позволяет резко увеличить оперативность и качество работы с пространственно распределенной информацией по сравнению с традиционными «бумажными» методами [6–10].

В ходе проведенного пилотного исследования эколого-эпидемиологической ситуации, связанной с заболеваемостью населения злокачественными новообразованиями на территории Воложинского и Столбцовского районов Минской области, была

получена дополнительная информация о комбинированном влиянии геоэкологических факторов природного и антропогенного характера на состояние здоровья населения, проживающего в условиях такого рода сочетанного воздействия [3].

Так, в частности, установлено, что фактор загрязнения территории радионуклидами  $^{137}\text{Cs}$  оказывает определенное влияние на заболеваемость населения злокачественными новообразованиями, в определенной степени изменяя ее структуру по локализациям. Изменений структуры заболеваемости под влиянием геофизических факторов, действующих в зонах линеаментов литосферы, в результате анализа имеющихся данных не выявлено. Методами корреляционного анализа установлено, что нарушение естественной связи между численностью населения и количеством случаев заболевания наблюдается в период, включающий период радионуклидного загрязнения территории в результате аварии на ЧАЭС, также выявлены признаки определенного воздействия на уровень заболеваемости населения злокачественными новообразованиями, наряду с антропогенным фактором радионуклидного загрязнения, комплекса природных геофизических факторов, действующих в зонах линеаментов литосферы.

Помимо этого, в ходе исследования установлено, что геофизические факторы, действующие в зонах линеаментов и кольцевых структур литосферы, обуславливают определенное увеличение уровня заболеваемости злокачественными новообразованиями населения, постоянно проживающего в этих зонах.

Результаты системного анализа с использованием комплекса методов обработки свидетельствуют, что комбинированное влияние геофизических факторов, действующих в зоне Украинско-Балтийского линеамента, и фактора загрязнения территории радионуклидами  $^{137}\text{Cs}$  приводит к некоторому снижению уровня заболеваемости населения злокачественными новообразованиями.

Предлагаемый подход к анализу подобного рода информации может быть эффективно расширен как на другие значимые классы заболеваний (заболевания системы кровообращения, выделительной, пищеварительной, дыхательной систем и т.д.), так и на различные территориальные факторы (геологические, экологические и др.). Для его реализации в республиканском масштабе необходимо создание при профильных республиканских научно-практических центрах соответствующих регистров заболевших с указанием адреса места жительства для последующей территориальной привязки (геокодирования), математическо-

го и пространственного анализа с использованием географических информационных систем. Образцом в данном случае может служить Белорусский канцер-регистр.

Профильные регистры целесообразно объединить в единую информационную систему с возможностью обработки и визуализации информации в привязке к территории, для чего использовать пространственные картографические модели территории Республики Беларусь с отображением геологических, геофизических, геохимических, гидрологических и других объектов и зон, оказывающих или могущих оказывать влияние на функционирование систем организма.

Функционирование предлагаемой системы обеспечит эффективное выявление территорий, в пределах которых сочетанное воздействие различных природных и антропогенных факторов может обусловить повышение рисков формирования тех или иных социально значимых патологий, что позволит оперативно принимать управленческие решения по осуществлению превентивных мер, направленных на снижение уровня соответствующих рисков (углубленный целевой мониторинг, профилактические мероприятия и т.п), что будет иметь значимый экономический и социальный эффект как в местном и региональном, так и в общегосударственном масштабе.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Дорожко, С.В.* Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность. Учебное пособие в 3-х частях / С.В.Дорожко, В.Т.Пустовит, Г.И.Морзак. – Минск: УП «Технопринт», 2001. – Часть 1: Чрезвычайные ситуации и их предупреждение. – 222 с.
2. *Аринчин, Н.И.* Реформа здравоохранения. Здравосозидание / Н.И.Аринчин. – Минск, 1998. – 48 с.
3. *Гарецкий, Р.Г.* Эколого-тектонифизическая среда Беларуси / Р.Г.Гарецкий, Г.И.Каратаев. – Минск: Белорусская наука, 2015. – 175 с.
4. *Губин, В.Н.* Космогеология на современном этапе: региональные исследования, литомониторинг, образование / В.Н.Губин [и др.] // Дистанционное зондирование природной среды: теория, практика, образование: сб. науч. ст. / Издательский центр БГУ; под ред. В.Н.Губина. – Минск, 2006. – С.14–18.
5. *Тяшкевич, И.А.* 40 лет развития метода дистанционного зондирования природных ресурсов в Республике Беларусь / И.А.Тяшкевич // Дистанционное зондирование природной среды: теория, практика, образование.: сб. науч. ст. / Издательский центр БГУ; под ред. В.Н.Губина. – Минск, 2006, – С.6–10.
6. *Абламейко, С.В.* Геоинформационные системы: создание цифровых карт / С.В.Абламейко, Г.П.Апарин, А.Н.Крючков. – Минск, 2000. – 265 с.
7. *Бубнов, В.П.* Решение задач экологического менеджмента с использованием методологии системного анализа / В.П.Бубнов, С.В.Дорожко, С.А.Лаптёнок. – Минск: БНТУ, 2009. – 266 с.
8. *Кошкарев, А.В.* Геоинформатика / А.В.Кошкарев, В.С.Тикун; под ред. Д.В.Лисицкого. – М.: «Картеоцентр», Геодезиздат, 1993. – 351 с.
9. *Морзак, Г.И.* Пространственное моделирование в промышленной и социальной экологии / Г.И.Морзак, С.А.Лаптёнок. – Минск: БГАТУ, 2011. – 210 с.
10. *Longley, P.A.* GIS: Teoria i praktyka / P.A.Longley [et ctr.] – Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2006. – 519 s.
11. *Лаптёнок, С.А.* Системный анализ геоэкологических данных в целях митигации чрезвычайных ситуаций / С.А.Лаптёнок, – Минск: БНТУ, 2013. –287 с.

#### CONCEPTUAL BASIS OF THE STATE REGISTRATION SYSTEM OF SOCIALLY SIGNIFICANT DISEASES WITH THE USE OF SPATIAL COMPONENT

S.A.Laptyonok

Belarusian National Technical University, Nezavisimosti Ave., 65, 220013, Minsk, Republic of Belarus

The conception of specialized socially significant diseases registers creation for common state system building for estimation of epidemiologic risks with taking into account territorial factors was proved.

Keywords: state of health; morbidity; socially significant diseases; risk factors; naturally occurring factors; human origin factors; combined effect; stay in zones with different geophysical and geochemical characteristics; hazard identification & risk assessment; spatially-distributed information; geographic information system (GIS); GIS technology; patients registers.

#### Сведения об авторе:

**Лаптёнок Сергей Антонович**, канд. техн. наук, доцент; Белорусский национальный технический университет, факультет горного дела и инженерной экологии, кафедра «Экология»; тел.: (+37529) 6257828, (+37529) 7038452; e-mail: 267413@mail.ru.

Поступила 27.01.2017 г.