

М. И. СТРУК¹, Т. Г. ФЛЕРКО²

**ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ
ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

¹ГНУ «Институт природопользования Национальной академии наук Беларуси»,
г. Минск, Республика Беларусь,
struk-17@mail.ru

²УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»,
г. Гомель, Республика Беларусь,
tflerco@mail.ru

Представлены результаты интегральной оценки экологического состояния сельских населенных пунктов Гомельской области в разрезе административных районов. В качестве приоритетных экологических проблем, определяющих загрязнение окружающей среды сельских поселений, рассматриваются радиоактивное загрязнение территории, загрязнение вод колодцев и подверженность поселений наводнениям. Предложены пути решения проблем.

На экологическое состояние сельских населенных пунктов оказывают влияние факторы, связанные с производственной деятельностью населения. Кроме того, сельским поселениям могут быть присущи проблемы унаследованные, а также обусловленные опасными природными явлениями. В Гомельской области они, в первую очередь, связаны с масштабным радиоактивным загрязнением территории и ее высокой подверженностью наводнениям. Работы, по комплексной оценке, геоэкологического состояния сельских поселений региона ранее не проводились.

Цель исследования – выявить пространственные особенности распределения экологической напряженности, связанной с состоянием окружающей среды, в сельских населенных пунктах Гомельской области.

Для выявления пространственных особенностей экологического состояния сельских поселений выполнена интегральная оценка применительно к административным районам. В качестве приоритетных экологических проблем сельских поселений, определяющих загрязнение окружающей среды, рассматриваются радиоактивное загрязнение, загрязнение вод колодцев и подверженность наводнениям.

В зону радиоактивного загрязнения входят 1116 сельских поселений Гомельской области, что составляет 49,3 % от их общего количества [1]. Сельские поселения, подверженные радиоактивному загрязнению, распространены в 19 из 21 административных районов. В 11 из них загрязнено свыше половины поселений. В Петриковском и Октябрьском районах загрязненных радионуклидами поселений нет.

Для оценки напряженности проблемы радиоактивного загрязнения сельских поселений по районам принималась во внимание доля таковых, где данное загрязнение фиксируется, и его степень. Численные значения баллов определялись долей загрязненных населенных пунктов с учетом повышающего коэффициента по мере увеличения степени загрязнения. Для поселений, находящихся в зоне с интенсивностью 1–5 Ки/км² он составил 1,0; 5–15 Ки/км² – 1,1; 15–40 Ки/км² – 1,2.

Низкое загрязнение фиксируется в сельских поселениях четырех районов – Жлобинского, Светлогорского, Калинковичского и Житковичского. Районы с относительно

низким загрязнением расположены на юго-востоке (Добрушский, Гомельский, Лоевский), севере (Рогачевский) и в центральной части региона (Мозырский). Средняя степень загрязнения отмечается в поселениях Лельчицкого, Речицкого и Буда-Кошелевского, высокая – Кормянского, Чечерского, Ветковского на востоке и Ельского, Наровлянского, Хойникского, Брагинского на юге области [2].

Проблема загрязнения питьевых вод является актуальной для сельских населенных пунктов Гомельской области, так как в питьевых целях колодезную воду употребляет 36 % сельского населения, что составляет примерно 113 тыс. чел. В качестве источников нецентрализованного водоснабжения используется около 6 тыс. общественных и более 48 тыс. индивидуальных колодцев. В 130 населенных пунктах, колодцы являются единственным источником водоснабжения [3].

В вещественном составе химического загрязнения вод колодцев преобладающую роль играют нитраты. Доля нитратов в формировании нестандартных проб в целом по области составляет 77 %. В большинстве районов (в 12 из 21) они присутствуют в более чем 80 % отобранных проб.

Оценочные баллы опасности загрязнения питьевых вод по районам рассчитаны, исходя из данных о доле проб с превышением допустимых концентраций по нитратам и прочим веществам в каждом районе. Для учета различий в степени концентрации нитратов введен дополнительный множитель, который составил 1,0 при концентрации 1–2 ПДК, 1,1 – 2–5 ПДК, 1,2 – 5–10 ПДК и 1,3 – свыше 10 ПДК. Обобщающий балл получен как сумма частных баллов.

Районы с высокой и средней степенью загрязнения питьевых вод располагаются, преимущественно, в южной и западной частях области, где они образуют сплошной ареал из семи районов, простирающийся вдоль р. Припять. В восточной части имеется только 2 таких района – Кормянский и Гомельский.

Природные условия Гомельской области предопределили возникновение опасности наводнений на реках, которым подвержены 172 сельских поселений, что составляет 7,6 % от их общего количества в области. Преобладающая их часть сосредоточена в бассейне р. Припять – 73,8 %. На втором месте находится бассейн р. Днепр – 18 % всех подтапливаемых населенных пунктов. Меньше таких поселений в бассейнах рр. Сож (10,5 %) и Березина (4,1 %).

Помимо материального ущерба наводнение вызывает неблагоприятные экологические последствия, связанные с загрязнением источников водоснабжения, смывом загрязняющих веществ с селитебных, производственных и иных территорий. Поэтому подверженность сельских поселений наводнениям рассматривается как проблемная экологическая ситуация.

Балл подверженности наводнениям рассчитывался исходя из доли подтапливаемых поселений. В соответствии с повышенной повторяемостью наводнений в бассейне р. Припяти опасность подтопления сельских поселений увеличивается в районах области, которые размещаются в его пределах. Они приходятся на ее западную часть. При продвижении в восточном направлении и переходе к бассейнам других рек эта опасность снижается [4].

Интегральная оценка экологического состояния сельских поселений. На основании частных оценок по трем указанным выше экологическим проблемам проведена интегральная оценка экологического состояния сельских населенных пунктов. С этой целью использованы оценочные баллы по каждой из трех проблем, отражающие долю поселений, которым присущи те или иные проблемы с учетом их интенсивности.

Обобщающие баллы по каждой из групп проблем получены исходя из расчетов отношений сумм баллов к количеству оцениваемых проблем. Их значения по районам Го-

мельской области, применительно к группе проблем загрязнения окружающей среды, изменяются в пределах 0,14–0,65 (таблица 1). Определяющий вклад в обобщающий балл вносят проблемы радиационного загрязнения и химического загрязнения вод колодцев. Первые из них имеют самые большие величины в одиннадцати районах, вторые – в десяти.

Опираясь на значения обобщающих баллов, проведено ранжирование районов по степени экологической напряженности, связанной с состоянием окружающей среды в сельских поселениях. Принята следующая шкала: низкая степень напряженности – величина балла 0,20 и меньше; относительно низкая – 0,21–0,40; средняя – 0,41–0,60; высокая – более 0,60 (рисунок 1).

Таблица 1 – Интегральная оценка загрязнения окружающей среды сельских населенных пунктов административных районов Гомельской области

Район	Баллы по проблемам			Интегральный (средний) балл
	радиоактивного загрязнения	подтопления в результате наводнений	загрязнения вод колодцев	
Брагинский	0,98	0,08	0,49	0,52
Буда-Кошелевский	0,78	0,01	0,28	0,36
Ветковский	1,04	0,04	0,34	0,47
Гомельский	0,33	0,03	0,63	0,33
Добрушский	0,37	0,00	0,32	0,23
Ельский	1,00	0,08	0,88	0,65
Житковичский	0,18	0,34	0,58	0,37
Жлобинский	0,22	0,05	0,38	0,22
Калинковичский	0,26	0,12	0,57	0,32
Кормянский	0,87	0,00	0,71	0,53
Лельчицкий	0,62	0,34	0,68	0,55
Лоевский	0,32	0,11	0,52	0,32
Мозырский	0,40	0,15	0,80	0,45
Наровлянский	1,04	0,15	0,69	0,63
Октябрьский	0	0,05	0,37	0,14
Петриковский	0	0,16	0,54	0,23
Речицкий	0,60	0,03	0,40	0,34
Рогачевский	0,51	0,02	0,47	0,33
Светлогорский	0,04	0,03	0,36	0,14
Хойникский	1,02	0,02	0,56	0,53
Чечерский	0,97	0,03	0,49	0,50
Средний по области	0,55	0,08	0,52	0,38

Высокая экологическая напряженность фиксируется в сельских населенных пунктах двух районов: Ельского и Наровлянского, где имеет место сочетание повышенных уровней радиоактивного загрязнения территории с химическим загрязнением вод колодцев. Средняя степень экологической напряженности характерна для семи районов: Лельчицкого, Мозырского, Хойникского, Брагинского, Кормянского, Чечерского и Ветковского. Все они относятся к районам, наиболее пострадавшие от аварии на ЧАЭС. Для Лельчицкого района сравнительно более значимой является также проблема подтопления поселений, а Мозырского – загрязнения вод колодцев.

Относительно низкая экологическая напряженность отмечается в десяти районах: Житковичском, Петриковском, Калинковичском, Речицком, Лоевском, Гомельском, Добрушском, Буда-Кошелевском, Жлобинском и Рогачевском. В них проявляется более высокая значимость только одной из рассматриваемых проблем, либо интенсивность всех трех из них ниже средних значений по области.

Самые низкие показатели экологической напряженности наблюдаются в двух районах: Октябрьском и Светлогорском. В них не имеется поселений, подверженных радиоактивному загрязнению, также не отличается большой величиной интенсивность других проблем.



Рисунок 1 – Степень экологической напряженности, связанной с состоянием окружающей среды, в сельских населенных пунктах районов Гомельской области

В пространственном распределении рассматриваемой группы проблем на территории Гомельской области выделяются два крупных ареала их повышенной интенсивности. Один из них располагается в ее южной части, второй – в восточной, что в целом соответствует плотности радиоактивного загрязнения территории. В северном направлении и центральной части состояние окружающей среды сельских поселений улучшается.

Острота проблемы радиационного загрязнения со временем снижается из-за естественного распада радиоактивных веществ. В поселениях, для которых данная проблема остается актуальной, рекомендуется в личных подсобных хозяйствах придерживаться правил, разработанных для сельскохозяйственных организаций. Они предусматривают известкование кислых почв, внесение в повышенных дозах калийных и фосфорных удобрений. При подборе культур для огородов необходимо выбирать сорта с минимальной способностью накапливать радионуклиды. Ранжирование сельских населенных пунктов по степени радиационного загрязнения следует принимать во внимание при разработке мероприятий, касающихся реабилитации загрязненных территорий.

Проблема загрязнения питьевых вод нецентрализованных источников водоснабжения в сельских населенных пунктах является актуальной, при этом острота ее снижается, поскольку уменьшаются объемы вносимых органических удобрений на приусадебных участках, а также сокращается применение минеральных удобрений на пахотных землях сельскохозяйственных организаций. Для решения данной проблемы рекомендуется провести инвентаризацию и обследование источников нецентрализован-

ного водоснабжения, разработать и реализовать мероприятия по улучшению их санитарного состояния. Оценка степени химического загрязнения питьевых вод колодцев позволяет обосновать выбор мест отбора проб воды с целью контроля их качества, а также обеспечить принятие оптимальных решений о переводе сельских населенных пунктов на систему централизованного водоснабжения.

Решение проблемы подтопления населенных пунктов осуществляется с помощью инженерных мероприятий. Они проводятся в населенных пунктах, расположенных в паводкоопасных районах. Острота данной проблемы снижается из-за естественного сокращения числа таких поселений, а также уменьшения в последние годы интенсивности паводков на реках вследствие климатических изменений. Ранжирование сельских населенных пунктов по степени подверженности наводнениям следует использовать при планировании мероприятий по противопаводковой защите территорий.

Вывод. Экологическое состояние сельских населенных пунктов Гомельской области определяют три приоритетные проблемы: радиоактивное загрязнение, загрязнение питьевых вод и подтопление в результате наводнений. Интегральная оценка показала уменьшение экологической напряженности в направлении с западной в восточную часть области в соответствии с природно-ландшафтными условиями территории.

В пространственном распределении районов по указанным проблемам выделяются два крупных ареала ее повышенной степени, которые согласуются с плотностью радиоактивного загрязнения территории и располагаются, соответственно, в ее южной и восточной частях. Полученные результаты исследования создают основу выбора приоритетов по решению экологических проблем сельских поселений, а также обеспечивают возможность уточнения принимаемых в данном отношении мер. Оптимальным направлением их практического использования является включение в экологическое и социально-экономическое планирование различного уровня.

Список литературы

1. Постановление Совета Министров Республики Беларусь 8 февраля 2021 г. № 75 «О перечне населенных пунктов и объектов, находящихся в зонах радиоактивного загрязнения» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://pravo.by/upload/docs/op/C22100075_1612990800.pdf – Дата доступа : 15.06.2021.
2. Струк, М.И. Учет геоэкологических условий сельских населенных пунктов Гомельской области при оценке их радиоактивного загрязнения / М.И. Струк, Т.Г. Флерко // Трансграничное сотрудничество в области экологической безопасности и охраны окружающей среды [Электронный ресурс] : VI Международная научно-практическая конференция (Гомель, 2–3 июня 2022 года) : сборник материалов / М-во образования Республики Беларусь, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины ; редкол. : А. П. Гусев (гл. ред.) [и др.]. – Электрон. текст. данные (11,0 МБ). – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2022. – Системные требования: IE от 11 версии и выше или любой актуальный браузер, скорость доступа от 56 кбит. – Режим доступа: <http://conference.gsu.by>. – Заглавие с экрана. – С. 337 – 342.
3. Информационно-аналитический бюллетень «Здоровье населения и окружающая среда Гомельской области в 2017 году». Выпуск 23 / Под ред. А. А. Тарасенко. – Гомель, 2018. – 71 с.
4. Флерко, Т.Г. Оценка подверженности наводнениям сельских населенных пунктов Гомельской области / Т.Г. Флерко // «Тенденции и проблемы развития наук о Земле в современном мире» [Электронный ресурс] : Междунар. науч.-практ. конф., (Гомель, 6-7 октября 2022 г.) : сб. материалов / М-во образования Респ. Беларусь, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины, СНИЛ «Геолог»; Гомельский обл. отдел обществ. об-ния «Белорусское геогр. о-во», Рос. центр науки и культуры в Гомеле ; редкол. : А. И. Павловский (гл. ред.) [и др.]. – Электрон. текст. данные (74,2 МБ). – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины,

2022. – Системные требования: IE от 11 версии и выше или любой актуальный браузер, скорость доступа от 56 кбит. – Режим доступа: <http://conference.gsu.by>. – 350 с. – Заглавие с экрана. – С. 273–277.

УДК 551.3/796.5

С. А. ТАРИХАЗЕР, И. Я. КУЧИНСКАЯ, Э. Д. КЕРИМОВА

**ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ
ПРИ РЕКРЕАЦИОННОМ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ
РЕГИОНОВ АЗЕРБАЙДЖАНА**

*Институт географии имени Г. А. Алиева Министерства Науки и Образования
Азербайджанской Республики,
г. Баку, Республика Азербайджан,
kerimov17@gmail.com, irina.danula@gmail.com, bakinskiy.breeze@gmail.com*

Туристическая сфера стала неотъемлемым компонентом развития современного мирового хозяйства. Данная отрасль использует как естественный (природный) ресурс, так и антропогенный, и в свою очередь оказывает непосредственное воздействие на природу. Безопасность и рентабельность рекреационного природопользования горных территорий требуют постоянных исследований и мониторинга за опасными ландшафтно-геоморфологическими процессами и рисками.

В последние годы в Азербайджане одной из стремительно развивающихся отраслей экономики является туризм. Рост уровня и качества жизни людей, урбанизация, развитие транспорта и пр. явились причинами вовлечения в сферу рекреационно-туристического использования труднодоступных горных зон страны. С этой целью Президентом Азербайджана 11 февраля 2004 г. была утверждена «Программа по социально-экономическому развитию регионов Азербайджанской Республики». Однако, безопасность и рентабельность природопользования горных территорий определяются комплексом геолого-геоморфологических опасностей [10]. Для обеспечения безопасности туристических объектов и населения следует обладать точным представлением об условиях и характере формирования таких опасных процессов, как обвалы, оползни, снежные лавины, сели и др. [12, 13]. В Азербайджане проведена огромная работа по исследованию данной проблемы, составлены карты геолого-геоморфологических опасностей и рисков [1, 3, 4, 5, 6, 7, 9 и др.]. Но вместе с тем мы считаем, что для безопасного функционирования туристско-рекреационных объектов и жизнедеятельности людей следует исследовать те зоны, в которых, в первую очередь, по вине антропогенного воздействия могут проявиться в будущем [2, 8].

В Азербайджане область северо-восточного склона Малого Кавказа в рекреационно-туристическом аспекте занимает одно из ведущих мест. Регион является преимущественно горным, что определяет сложность ее природных комплексов (рисунок 1). Крупными морфоструктурными элементами здесь являются Муровдагский антиклинорный хребет, Шахдагский горст-синклинорный хребет, Газахский прогиб, Шамкирское поднятие, Пантский хребет и Гейгельское поднятие. Шахдагский горст-синклинорный хребет сложен вулканогенными породами верхнего мела и эоцена. С севера хребет ограничен Муровдагским надвигом. Муровдагский хребет также сложен вулканогенной толщей, собранными в крутые складки. Газахский хребет, выполненный верхнеюрскими,