

Всего на исследованных участках были зарегистрированы представители 12 отрядов птиц (таблица 2). Наибольшим разнообразием отличается отряд воробьинообразных (46,5–56,8 % общего количества видов). На долю ржанкообразных приходится 10,2 – 21,8 % видового состава. Остальные отряды представлены 1–3 видами, долевое участие которых не превышает 10 %.

Среднее суммарное обилие птиц в исследуемых биотопах, земли которых частично используют для выращивания сельскохозяйственных культур, а остальная часть занята лугами и залежами, суммарное обилие составляет 322,72 – 373,38 ос./км². Значительно ниже этот параметр для биотопов, которые используют для сенокоса и изредка – для выпаса скота (266,10 – 296,72 ос./км²) [1].

На полях в окрестностях д. Томашовка в 1992 – 2006 гг. летом было учтено 39 видов птиц 9 отрядов, их суммарное обилие составило 384,1 ос./км². На пойменных лугах в долине рек З. Буг, Лесная и Гривда в эти же годы было выявлено 47 видов птиц, суммарное обилие которых составило 537,2 ос./км². На выгонах и пастбищах было зарегистрировано 36 видов, суммарное обилие которых равнялось 472,0 ос./км².

В 2008 и 2009 гг. [7] на 5 случайно выбранных квадратах в пяти районах юго-западной Беларуси в агроландшафтах отмечено 78 видов птиц 13 отрядов (среднее суммарное обилие составило 326,3 ос./км²); на пойменных лугах – 56 видов птиц (244,0 ос./км²); на пастбищах и сенокосах – 33 вида (462,9 ос./км²); на пахотных землях – 20 видов (237,5 ос./км²).

В одних случаях видовой состав и суммарное обилие птиц примерно одинаковы, в других несколько выше или ниже, что подчеркивает динамичность этих параметров во времени и пространстве.

За период исследования на мелиорированных землях в летний период было выявлено 4 вида птиц, включенных в Красную книгу Республики Беларусь [9]: обыкновенная пустельга, большой веретенник, коростель, болотная сова. Обыкновенный зимородок (находится под охраной в нашей стране с 1981 г.) населяет мелиоративные каналы. Два вида (серый сорокопут и черная крачка) включены в список видов, требующих дополнительного изучения и внимания в целях профилактической охраны. Ряд видов (большой веретенник, чибис, обыкновенная горлица, луговой конек) имеют международные статусы охраны (таблица 2).

Заключение. Орнитокомплексы мелиорированных земель в период размножения птиц отличаются относительно высоким видовым разнообразием, при том, что эти экосистемы имеют низкие защитные свойства. В пяти исследованных биотопах зарегистрированы

птицы, относящиеся к 12 отрядам. Количество видов в отдельных орнитокомплексах варьирует от 31 в долине р. Гривда (Ивацевичский р-н) до 49 в долине р. З. Буг (Брестский р-н), суммарное обилие – от 266,1 ос./км² до 373,4 ос./км².

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абрамова, И. В. Структура и динамика населения птиц экосистем юго-запада Беларуси / И. В. Абрамова. – Брест : БрГУ, 2007. – 208 с.
2. Равкин, Ю. С. К методике учёта птиц лесных ландшафтов / Ю. С. Равкин // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае. – Новосибирск, 1967. – С. 66–75.
3. Кузякин, А. П. Зоогеография СССР / А. П. Кузякин // Учен. зап. Моск. обл. пед. ин-та им. Н. К. Крупской. – М., 1962. – Т. 109. – С. 3–182.
4. Коровин, В. А. Сельскохозяйственные земли как среда обитания птиц / В. А. Коровин // Влияние антропогенной трансформации ландшафта на население наземных позвоночных животных : тезисы Всес. совещания. – М., 1987. – Ч. 2. – С. 94–96.
5. Бутьев, В. Т. Пространственно-временные связи птиц сельскохозяйственных угодий на Европейском севере СССР / В. Т. Бутьев, В. А. Ежова // Влияние антропогенной трансформации ландшафта на население наземных позвоночных животных : тезисы Всес. совещания. – М., 1987. – Ч. 2. – С. 162–163.
6. Копеин, К. И. Влияние мелиоративных работ на орнитофауну северных районов Житомирского Полесья / К. И. Копеин, А. П. Вискуженко // Влияние антропогенной трансформации ландшафта на население наземных позвоночных животных : тезисы Всес. совещания. – М., 1987. – Ч. 2. – С. 164–165.
7. Сербун, А. А. К мониторингу обычных гнездящихся видов птиц в агроландшафте юго-западной Беларуси / А. А. Сербун, В. Е. Гайдук // Вестник Брэсцкага ўніверсітэта. – 2010 – № 2. – С. 63–69.
8. The IUCN Red List [электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.iucnredlist.org>. – Дата доступа : 05.08.2018.
9. Красная книга Республики Беларусь. Животные : редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных / Гл. редкол. : И. М. Качановский (предс.), М. Е. Никифоров [и др.]. – 4-е изд. – Минск : Беларус. энцыкл. імя П. Броўкі, 2015. – 320 с.
10. European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities. – Cambridge, UK : BirdLife International, 2017. – 172 p.

Материал поступил в редакцию 12.02.2019

ABRAMOVA I. V., GAIDUK V. E. The structure and dynamics of the bird population of I claimed land in south-western Belarus

The article tracks the results of studies (2007–2017) of bird populations on reclaimed land in I valleys of the Lesnaya and Western Bug (Brest region) and Grivda (Ivatevichi district). A total number of 57 species of birds of 12 orders have been registered during the period, 25 species which are nesting, 7 species are believed to be nesting.

УДК 504.453

Гопчак И. В., Басюк Т. А.

ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА БАССЕЙН РЕКИ ЛЬВА (В ПРЕДЕЛАХ ЗАПАДНОГО ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ)

Введение. В сфере охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов Украины сегодня достаточно актуален вопрос экологической ситуации в бассейнах рек. Ведь современное интенсивное использование водных и земельных ресур-

сов в этих экосистемах привело к нарушению экологического равновесия и возникновения таких проблем, как: загрязнение водоемов, разрушение природных ландшафтных комплексов речных долин и прилегающих территорий и тому подобное. Бассейн реки является

Гопчак Игорь Васильевич, к. геогр. н., доцент, доцент кафедры геологии и гидрологии Национального университета водного хозяйства и природопользования.

Украина, г. Ровно, ул. Соборная, 11.

Басюк Татьяна Александровна, к. геогр. н., доцент кафедры географии и туризма Международного экономико-гуманитарного института имени академика Степана Демьянчука.

Украина, г. Ровно, ул. Степана Демьянчука, 4.

индикатором состояния окружающей среды, обусловленного уровнем антропогенной нагрузки на составляющие его ландшафтных комплексов. Современные подходы к изучению антропогенного воздействия на водосборах и в речных долинах основываются на экосистемном или бассейновом подходе и заключаются в комплексной оценке использования водных, а также земельных ресурсов, структуры ландшафтов и их загрязнения [1–5].

Оценке антропогенной нагрузки с различных позиций посвящен ряд научных исследований. В частности, в Украине весомый вклад в исследование различных аспектов антропогенного воздействия на реки сделали: Бышовец Л.Б., Будз М. Д., Гребень В. В., Гриб И. В., Ковальчук П. И., Чернявская А. П., Хильчевский В. К., Яцык А. В.

Необходимость изучения современного уровня антропогенной нагрузки для нужд оптимизации землепользования раскрыта в научных трудах Гуцуляка Ю. Г., Третьяка А. М., Канаша А. П., Мартина А. Г.

Цель исследований – оценка антропогенной нагрузки и определения экологического состояния бассейна реки Льва.

Материалы и методы. Расчет антропогенной нагрузки и оценка ее влияния на экологическую систему реки Льва выполнены по результатам классификации состояния основных природных систем – земельных и водных ресурсов, качества воды по химическим, токсикологическим, бактериологическим и радиационным загрязнениям [6, 7].

Анализ экологической ситуации на исследуемой территории осуществлялся по «Методике расчета антропогенной нагрузки и классификации экологического состояния бассейнов малых рек Украины» [6]. Построенная по экосистемному принципу логико-математическая модель иерархической структуры (рисунок) позволяет проследить состояние бассейнов рек по разным показателям в разрезе отдельных подсистем («Радиоактивное загрязнение территории», «Использование земель», «Использование речного стока», «Качество воды») и бассейна реки в целом. Каждая подсистема характеризуется набором критериев и показателей, по сопоставлению которых классифицируют состояние бассейна реки относительно каждого показателя, а по их оценкам – всей подсистемы. На

верхнем уровне иерархии находится «Координирующий алгоритм принятия решений», где по оценкам нижнего уровня рассчитывают величину уровня антропогенной нагрузки на бассейн реки и оценивают общее экологическое состояние бассейна реки. В результате оценивают антропогенное состояние бассейна реки количественно и качественно, то есть каждая количественная оценка имеет и качественную характеристику и наоборот [5–7].

По такой структуре модели можно не только оценить общее состояние бассейна реки, но и составить представление о том, как изменения отдельных показателей подсистем влияют на состояние всей системы бассейна в целом.

Применение этой модели распространяется на малые и некоторые средние реки. Общие требования и единые критерии, заложенные в ней, являются основой для осуществления водохозяйственно-экологического районирования и выяснения тенденций изменений экологического состояния бассейнов крупных рек [6, 7].

При отсутствии радиоактивного загрязнения на территории бассейна или в случае его незначительной величины подсистема «Радиоактивное загрязнение территории» изымается из системной модели «Бассейн малой (средней) реки» и расчеты антропогенной нагрузки и классификации экологического состояния бассейна реки выполняют с подсистемами «Использование земель», «Использование речного стока» и «Качество воды» [6].

Исходной информацией служили статистические и картографические данные Государственного агентства водных ресурсов Украины; Государственного земельного кадастра Украины; проекты внутрихозяйственного землеустройства; материалы почвенного обследования земель и рек; техническая документация по установлению водоохранных зон и прибрежных полос рек и водоемов; региональные схемы противозерозионных мероприятий; паспорта рек и тому подобное.

Основные результаты исследования. Река Льва (в низовьях Моства) – река в Украине (в пределах Рокитновского и Дубровицкого районов Ровенской области) и Республики Беларусь (в Столинском

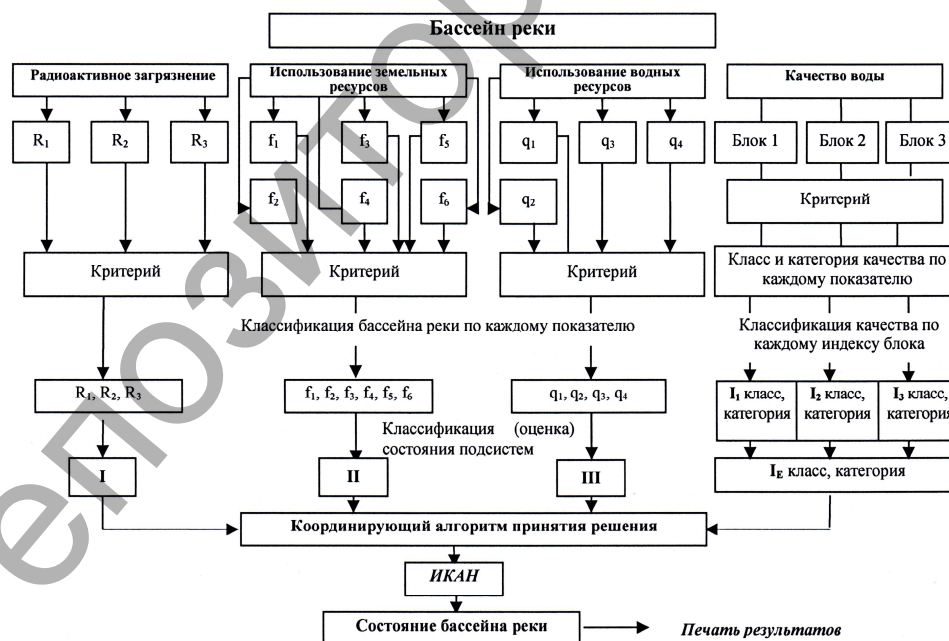


Рисунок 1 – Структурная схема системной логико-математической модели и классификации (оценки) состояния бассейна малой реки

Примечание. Здесь R_1, R_2, R_3 – показатели, отражающие уровни излучения цезия-137 (C_1), стронция-90 (C_2) и плутония-239 и 240 (C_3) в $Kл/км^2$; $f_1, f_2, f_3, f_4, f_5, f_6$ – показатели лесистости бассейна реки, степени естественного состояния водосбора, сельскохозяйственной освоённости бассейна, распаханности бассейна, урбанизации территории бассейна в %, эродированности земель в т/га; q_1, q_2, q_3, q_4 – показатели фактического (полного) использования речного стока; безвозвратного водопотребления речного стока, сброса воды в речную сеть, сброса загрязнённых сточных вод в речную сеть в %; I_1, I_2, I_3 – блок показателей солевого состава воды, трофо-сапробиологических (эколого-санитарных) показателей и показателей содержания в воде специфических веществ токсического воздействия; I_E – интегральный экологический индекс качества воды; $ИКАН$ – индукционный коэффициент антропогенной нагрузки

районе Брестской области). Льва берет начало из болот на юго-востоке от села Боровое Рокитновского района, устье – вблизи села Коротичи. Течет преимущественно на север и впадает в реку Ствига (бассейн Припяти) [10].

Длина реки Льва составляет 172 км, площадь водосборного бассейна – 2400 км² (в пределах Украины соответственно 111 км и 1746 км²). Среднегодовой расход воды в районе устья – 10,1 м³/с. Максимум годового стока (до 50%) приходится на весенний период. Общее падение реки – 64 м. Средний наклон водной поверхности – 0,37 м/км, в Белоруссии – 0,01 м/км. Густота речной сети – 0,25 км/км². Рельеф верхней части бассейна реки холмистый, на остальной территории плоский. Грунты песчаные и супесчаные, в понижениях торфяные. Леса (53 % территории) смешанные, распространены по всему бассейну [8, 9].

Долина реки невыразительная, в верхнем течении иногда трапцевидная, в нижнем наблюдаются переливы паводковых вод из бассейна реки Горынь. Пойма двусторонняя (ширина 0,3–5 км), преимущественно заболоченная, покрыта кустарником, луговой растительностью, местами лесом. В нижнем течении она пересечена многочисленными заросшими озёрами-старичами. Русло умеренно извилистое, разветвлённое, в нижнем течении канализированное (ширина до 15 м), множество низких затопляемых островов. Берега крутые, местами обрывистые, торфянистые, иногда песчаные. Основные притоки – Гнойница (на Украине), Мышанка и Лесовая Речка (в Беларуси). На реке Льва также сооружены водохранилища, крупнейшим среди которых является Осницкое водохранилище. Кроме того, в бассейне реки созданы осушительные системы [8].

Подсистема «Радиоактивное загрязнение территории». Анализируя данные радиологической лаборатории Ровенской гидрогеолого-мелиоративной экспедиции относительно радиоактивного загрязнения поверхностных вод бассейна р. Льва, установлено что количественные значения удельной активности ¹³⁷Cs (2,0 пКи/л) и ⁹⁰Sr (0,17 пКи/л) не превышали установленные допустимые уровни содержания радионуклидов (ДР-2006 [10]). В приграничных с Республикой Беларусь пунктах наблюдений удельные активности ¹³⁷Cs составляли 2–2,2 пКи/л и ⁹⁰Sr – 0,09–0,22 пКи/л, что также соответствовало допустимым уровням. По результатам анализа «Радиоактивное загрязнение территории» установлено, что бассейн реки Льва по состоянию радиоактивного загрязнения площади водосбора оценивается «удовлетворительно».

Подсистема «Использование земель». Исходными данными для оценки состояния использования земель водосборной площади являются показатели:

- лесистости бассейна (суммарные площади лесов, лесополос и древесно-кустарниковой растительности);
- территории в естественном состоянии (болота, земли под водой, леса естественного и искусственного происхождения, защитные водоохранные насаждения, заповедные территории, пастбища, сенокосы, залежи);
- сельскохозяйственной освоенности земель (все сельскохозяйственные угодья на территории бассейна: пашня, многолетние насаждения, сенокосы, пастбища, залежи, приусадебные земли);
- распаханности земель (пашня и приусадебные земли);
- урбанизации (площадь земель, на которых размещены населенные пункты, объекты промышленности, транспорта, связи и др.);
- эродированности земель в величинах смыва почвы в год [11].

Анализируя показатели данной подсистемы, можно констатировать антропогенную нагрузку на земельные ресурсы вследствие хозяйственной деятельности на водосборе реки Льва. Сравнивая фактические показатели использования земельных ресурсов в пределах исследуемого бассейна с существующими критериями в разрезе природно-сельскохозяйственного районирования территории Украины, установлено следующее: по показателю лесистости (43%) уровень использования земель оценивается как «улучшенный»; по степени естественного состояния (73,2%) – «нормальный»; по сельскохозяйственной освоенности бассейна (35,2%) – «хороший»; по распаханно-

сти (21,0%) – «улучшенный»; за урбанизацией территории (<2%) – «хороший»; по показателю эродированности – «хороший».

Следует подчеркнуть, что по расчетам для малых рек Украинского Полесья оптимальная лесистость водосборов составляет более 50% при общей лесистости для зоны смешанных лесов – до 40% [12].

В общем, по величине степени обобщенного критерия состояние подсистемы «Использование земель» в пределах бассейна реки Льва является «около нормы» (величина степени составляет 1,7).

Подсистема «Использование речного стока» предназначена для оценки экологического состояния бассейна реки по степени антропогенной нагрузки на ее водные ресурсы. Источником информации для определения фактических величин речного стока были данные государственной статистической отчетности по форме 2 ТП-водхоз Ровенского областного управления водных ресурсов, каталоги водопользования, паспорт малой реки.

В результате анализа основных показателей, входящих в состав этой подсистемы, установлено, что показатель фактического использования речного стока (3%) является «хорошим»; безвозвратного водопотребления речного стока (3%) – «хорошим»; сброса воды в речную сеть (0,3%) – «хорошим»; сброса загрязненных сточных вод в речную сеть (0,32%) – «хорошим». В результате оценки обобщенного критерия он признан «хорошим» (величина степени – 3).

Подсистема «Качество воды» предназначена для экологической оценки качества поверхностных вод и классификации состояния бассейна реки по уровню антропогенного загрязнения воды. Источниками информации для расчетов были гидрохимические ежегодники гидрометеорологической службы Министерства экологии и природных ресурсов Украины, данные гидрохимических лабораторий Государственного агентства водных ресурсов Украины, районных и областных санитарно-эпидемиологических станций.

Комплекс показателей для определения класса и категории качества поверхностных вод в бассейнах рек включает общие и специфические показатели, которые, согласно методике, группируют по трем блокам: показатели солевого состава (Блок 1), трофосапробиологические (эколого-санитарных) показатели (Блок 2) и показатели содержания специфических веществ токсического воздействия (Блок 3) [11, 12]. Расчет показателей каждого блока будет проведен по наилучшим их значениям.

По результатам исследований качество воды в реке Льва соответствует IV классу качества воды («плохая» по состоянию, «грязная» по степени чистоты). В целом по подсистеме «Качество воды» вода в реке Льва характеризуется как «загрязненная» (величина степени составляет (-1)). Присутствует естественное загрязнение реки органическими соединениями и железом общим.

По результатам комплексной оценки всех подсистем бассейна реки установлен индукционный коэффициент антропогенной нагрузки (ИКАН). Для бассейна реки Льва его значение составило 0,61, что соответствует «незначительным изменениям» экологического состояния бассейна реки.

Заключение. Согласно проведенному исследованию, экологическое состояние бассейна реки Льва характеризуется «незначительными изменениями». Однако в дальнейшем нужно обратить особое внимание на использования речного стока и загрязнения поверхностных вод исследуемой реки. Для рационального использования, предотвращения и ликвидации загрязнения поверхностных вод реки Льва все проводимые мероприятия должны быть экологически направленными.

Несмотря на всю сложность вопроса о нормировании антропогенной нагрузки на бассейны рек, именно логико-математическая модель «Бассейн малой реки» позволяет установить для каждой реки допустимую величину нагрузки, которые не приведут к потере самоочищающейся способности ее экосистемы. Результаты данного исследования могут быть использованы для создания территориальных программ охраны и воспроизводства экологического состояния малых рек, в том числе их водных ресурсов, а также при разработке государственных программ «оздоровления» бассейнов трансграничных рек.

СПИСОК ЦИТИРОВАННИХ ИСТОЧНИКОВ

1. Яцик, А. В. Водогосподарська екологія / А. В. Яцик – Київ : Генеза, 2004 – № 4 – 480 с.
2. Васенко, О. Г. Екологічна оцінка стану поверхневих вод України з урахуванням регіональних гідрохімічних особливостей / О. Г. Васенко, Д. Ю. Верниченко-Цветков, М. С. Коваленко, О. М. Ковалева, О. В. Поддашкін // Проблеми охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки: зб. наук. пр. / УкрНДІЕП. – Х. : ВД «Райдер», 2010. – Вип. XXXII. – С. 36–53.
3. Кирилук, О. В. Історія становлення басейнового підходу у географії та екологічному руслознавстві / О. В. Кирилук // Наук. випуски Вінницьк. держ. пед. ун-ту ім. Михайла Коцюбинського. – Серія : Географія. – Вінниця, 2007. – Вип. 14. – С. 40–47.
4. Будз, М. Д. Антропогенний фактор в формуванні гідрологічного режиму малих річок Західного Полісся України // Український державний університет водного господарства та природокористування // Вісник УДУВГП. Зб. наук. праць. – Вип. 5(18). – Ч. 5 : Гідротехнічні споруди, гідравліка. Гідрологія та гідроенергетика. – Рівне, 2002. – С. 10–16.
5. Гопчак, І. В. Аналіз антропогенного навантаження на басейни малих річок Українського Полісся // Геодезія. Землеустрій. Природокористування: присвячується пам'яті П. Г. Черняги : зб. тез Всеукраїнської науково-практичної конференції. – Рівне : НУВГП, 2016. – С. 119–121.
6. Методика розрахунку антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану басейнів малих річок України / А. В. Яцик, Л. Б. Бишовець, О. М. Петрук [та ін.] – К., 2007. – 67 с.
7. Яцик, А. В. Наукові засади нормування антропогенного навантаження річкових басейнів / А. В. Яцик, І. В. Гопчак, І. А. Пашенюк, Т. О. Басюк // ЕТЕВК-2015 : збірка доповідей Міжнародного конгресу. – Київ : ТОВ "ПРАЙМ-ПРИНТ". – С. 314–322.
8. Паламарчук, М. М. Водний фонд України : довідковий посібник / М. М. Паламарчук, Н. Б. Закорчевна – Київ : Ніка-Центр, 2001. – 392 с.
9. Малі річки України : довідник / А. В. Яцик, Л. Б. Бишовець, Є. О. Богатов [та ін.]; за ред. А. В. Яцика. – К. : Урожай, 1991. – 296 с.
10. Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді : ДГН 6.6.1-130-2006. – Наказ МОЗ від 03.05.2006 № 256.
11. Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями : досвід використання (пояснення, застереження, приклади) / А. В. Яцик, В. М. Жукинський, А. П. Чернявська, І. С. Єзловецька. – К. : Оріяни, 2006. – 60 с.
12. Васенко, О. Г. Екологічна оцінка стану поверхневих вод України з урахуванням регіональних гідрохімічних особливостей / О. Г. Васенко, Д. Ю. Верниченко-Цветков, М. С. Коваленко, О. М. Ковалева, О. В. Поддашкін // Проблеми охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки : зб. наук. пр. / УкрНДІЕП. – Х. : ВД «Райдер», 2010. – Вип. XXXII. – С. 36–53.

Матеріал поступив в редакцію 12.02.2019

GOPCHAK I.V., BASYUK T.A. Estimation of anthropogenic load on the L'va river basin (within the western polissya of Ukraine)

The calculation and estimation of the anthropogenic load was carried out and the ecological state of the L'va river basin was determined. The anthropogenic calculation and estimation of its impact on the ecological system of the L'va river basin was made based on the classification of the ecological state of four independent models of the main subsystems of the river basin: "Radioactive contamination of the territory", "Land use", "Use of river flow", "Water quality". The general ecological state of the river basin was determined by the magnitude of the induction coefficient of anthropogenic load, which is estimated as "minor changes".