

– Липецкая область

$$\hat{Y}_L = 971863 + 423,5846Z_{2Л} + 558,0587Z_{4Л}. \quad (4.2)$$

Проведённым статистическим анализом уравнений регрессии и проверкой значимости и качества уравнений и модели подтверждается наличие тесной связи между переменными Y (численности населения), Z_{10} (количество транспортных средств) и Z_{30} (площадь леса) по Орловской области и между переменными Y , $Z_{2Л}$ (выбросы в атмосферу) и $Z_{4Л}$ (сток вод) по Липецкой области.

Для того чтобы использовать построенную модель для прогнозирования, мы принимаем допущение о сохранении ранее существовавших взаимосвязей переменных в прогнозируемом периоде. Для прогнозирования зависимой переменной на несколько шагов вперед необходимо знать прогнозные значения всех факторов, участвующих в модели. Их оценки могут быть получены на основе моделей временных экстраполяций.

1 По Орловской области.

В качестве константы выбран коэффициент Z_{30} , т. е. $Z_{30}(18) = Z_{30}(19) = 203$. Для временной шкалы Z_{10} в качестве аппроксимирующей выбираем квадратичную функцию, по которой выполняется прогноз на два года вперед (2018 и 2019) (она соответствует наибольшему значению коэффициента детерминации $R^2 = 0,9679$); $Z_{10} = 722,96t^2 + 636,63t + 137903$; $Z_{10}(18) = 360682,7$; $Z_{10}(19) = 386795,6$.

Получим прогнозные оценки для переменной \hat{Y}_O «Численность населения»:

$$\hat{Y}_O = -124973316 - 0,27051596Z_{10} + 619841,899Z_{30}; \quad Y(18) = -7866x + 888642; \quad R^2 = 0,9821. \quad (5.1)$$

2 По Липецкой области.

Для временной шкалы $Z_{2Л}$ в качестве аппроксимирующей выбираем квадратичную функцию, по которой выполняется прогноз на два года вперед (2018 и 2019) (она соответствует наибольшему значению коэффициента детерминации $R^2 = 0,8766$); $Z_{2Л} = -0,0808t^2 - 3,2459t + 401,19$.

Получим прогнозные оценки для переменной \hat{Y}_L «Численность населения»:

$$\hat{Y}_L = 971863 + 423,5846Z_{2Л} + 558,0587Z_{4Л}; \quad Y = -4595,3x + 10^6; \quad R^2 = 0,9693. \quad (5.2)$$

Таким образом, построенная модель позволяет воспроизвести наблюдаемые тенденции изменения численности населения региона и сделать краткосрочный прогноз ожидаемых тенденций в изменении всех факторов и их численных значений.

Сравнивая данные двух областей, можно отметить, что в Орловской области фактором, влияющим на численность населения, является Z_1 «количество автомобилей». В Липецкой области наиболее значимыми по воздействию на объясняемый фактор Y «численность населения» являются объясняющие факторы Z_2 «выбросы в атмосферу от стационарных источников» и Z_4 «сток вод». Это может быть связано с более развитым промышленным потенциалом Липецкой области по сравнению с Орловской.

УДК 504.06:599.363

О ВЛИЯНИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ НА РАСПРОСТРАНЕНИЕ РЕДКИХ И МАЛОИЗУЧЕННЫХ ВИДОВ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ БЕЛАРУСИ (НА ПРИМЕРЕ *NEOMYS ANOMALUS CABRERA, 1907*)

А. А. САВАРИН

Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, Республика Беларусь

Среди экологов широко распространено мнение о несовместимости дорожной сети с обитанием редких и малоизученных видов микротериофауны. Такая точка зрения основана на традиционном негативном восприятии техногенных систем, элементом которых являются и автомобильные дороги. Не отрицая комплексного воздействия автомобильных дорог и транспорта на различные аспекты жизнедеятельности животных, следует указать на усиление адаптаций в их локальных популяциях.

Интересным примером в этом плане являются последние находки куторы малой (*Neomys anomalus Cabrera, 1907*) (рисунок 1, а), вида, занесенного в приложение Красной книги Республики Беларусь (2015) со статусом «недостаточно данных» (DD) [1].

а)



б)



Рисунок 1 – Внешний вид куторы малой (а) и место ее поймок (б, указано) в Ушачском районе Витебской области

В XX в. особи этой землеройки в единичных экземплярах были пойманы в Беловежской пуще, Березинском биосферном заповеднике и Речицком районе Гомельской области. Поэтому не удивительно, что зоологи Беларуси предполагают обитание этого зверька в основном на особо охраняемых природных территориях.

Однако в ходе полевых исследований 2018–2019 гг. [2] нами доказано обитание этого водного и околководного зверька в Ушачском районе Витебской области (рисунок 1, б) на берегу оз. Борковщина и протоке, соединяющей его с оз. Должина.

Вдоль оз. Борковщина проходит дорога республиканского значения Р-116 (Ушачи – Лепель) с интенсивным движением транспорта, в том числе и тяжелой сельскохозяйственной техникой. В нескольких сотнях метров от озер расположены д. Вашково и санаторий «Лесные озера». Кроме транспортного движения на шумовое загрязнение территории оказывают значительное воздействие вечерне-ночные увеселительные мероприятия санатория, а также неорганизованных туристов, отдыхающих на берегу оз. Должина.



Рисунок 2 – Железобетонная труба под дорогой Р-116 вблизи д. Вашково (Ушачский район)

Зверьки перемещаются из оз. Борковщина через протоку в оз. Должина и назад. Протока берет начало от железобетонной трубы, проложенной под дорогой Р-116 (рисунок 2).

Уместно заметить, что в 2015 г. кутора малая была отловлена у иловых площадок станции очистки сточных вод г. Береза (Брестская область) [3]. На станции осуществляются все технологические процессы очистки (удаление грубодисперсных примесей на решетках, осаждение веществ в

песколовках и отстойниках, очистка воды в аэротенках и др.), сопровождающиеся повышенной шумностью.

Таким образом, кутора малая в настоящее время обитает и на территориях, на которых ведется различная хозяйственная деятельность и которые подвергаются значительному шумовому загрязнению. В настоящее время шумовое загрязнение (в т. ч. и от автотранспорта) не является лимитирующим фактором в расселении *N. anomalus* на территории Беларуси. Приведенный факт подтверждает, что функционирование дорог при использовании сооружений, обеспечивающих перемещение животных через опасные участки, может сочетаться с обитанием редких и малоизученных видов мелких млекопитающих.

Список литературы

1 Красная книга Республики Беларусь: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды диких животных. – Минск : Беларуская Энцыклапедыя імя П. Броўкі, 2015. – С. 315.

2 Саварин, А.А. О распространении и экологии куторы малой (*Neomys anomalus* Cabrera, 1907) в Беларуси / А. А. Саварин // Экологічні науки. – 2019. – № 1(24). Т. 2. – С. 122–125. DOI: 10.32846/2306-9716-2019-1-24-2-24.

3 Саварин, А. А. О находке куторы малой (*Neomys anomalus*) на территории станции по очистке сточных вод г. Береза (Брестская область) / А. А. Саварин, А. Н. Молош // Вісник Одеського національного університету. Біологія. – 2017. – № 1 (40). Т. 22. – С. 71–77. DOI: 10.18524/2077-1746.2017.1(40).105177.

УДК 697.911

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ КЛИМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ

Г. М. СТОЯКИН

ООО «Проектное бюро АПЕКС», г. Москва, Российская Федерация

А. В. КОСТИН

Российский университет транспорта (МИИТ), г. Москва

С. Н. НАУМЕНКО

АО «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта» (ВНИИЖТ), г. Москва, Российская Федерация

Постоянное увеличение стоимости электроэнергии и энергоносителей, возрастающие требования к экологической безопасности инженерных систем, а также повышающиеся требования к обеспечению комфортных условий перевозки пассажиров приводят к необходимости поиска путей экономии энергии в системах кондиционирования воздуха (СКВ) пассажирских вагонов.

При этом необходимо учитывать специфику эксплуатации климатических систем пассажирского железнодорожного транспорта: широкий диапазон температур наружного воздуха (от -40 до $+40$ °С), необходимость защиты от проникновения железнодорожной пыли в вагон (содержание пыли может достигать более 100 мг/м^3 [3]), ограничение массогабаритных параметров установок и прочее.

Для уменьшения содержания пыли в атмосфере пассажирских вагонов подаваемый в салон наружный воздух проходит предварительную обработку в фильтрах различной конструкции. Дополнительно для борьбы с попаданием пыли через неплотности ограждающих конструкций кузова в пассажирских вагонах локомотивной тяги поддерживается незначительное избыточное давление воздуха (подпор) на уровне 15 Па, обеспечиваемое совместной работой приточной (приточно-рециркуляционной) механической и естественной вытяжной вентиляции. Аналогичное решение для защиты от проникновения опасных примесей воздуха в помещения реализуется в промышленном и гражданском строительстве. Наибольший подпор составляет 50 Па (в режиме рециркуляции, без действующей механической вытяжной системы) при кратковременной эксплуатации только в случае чрезвычайных ситуаций.

Превышение указанного значения нежелательно, т. к. увеличение избыточного давления неизбежно приводит к вытеснению внутреннего воздуха из помещений вагона в ограждающие кон-