Динамика обострения сердечно-сосудистых заболеваний определена по данным городской службы “скорой помощи” г. Барнаула (количество вызовов по ССЗ за сутки).

Большой разброс значений коэффициента парной корреляции между индексами АА и количеством вызовов в различные месяцы позволил сделать предположение о том, что искомая связь может быть различной в дни, характеризующиеся разной динамикой индекса АА. Применение методов кластерного анализа позволило выделить в отдельную группу дни с высоким средним значением индекса АА и большой амплитудой. Эти дни характеризуются сильной корреляцией между количеством вызовов по обострениям ССЗ и значениями индекса АА в отдельных временных интервалах. Для других групп дней такая корреляция значительно ниже либо отсутствует. Это объясняется тем, что в дни со спокойной геомагнитной обстановкой или умеренной бурей на состояние организма человека более сильное влияние оказывают другие экологические факторы (температура воздуха, давление). В дни геомагнитных бурь влияние различных факторов суммируется, поэтому в дальнейшем исследовании планируется изучить совместное воздействие ГМП Земли и метеофакторов на обострение сердечно-сосудистых и прочих заболеваний.

Библиографический список

1. Нуждина М.А. Влияние природных факторов на возникновение сердечно-сосудистых заболеваний // Биофизика. – 1998. – Т. 43, вып. 4.

2. Алябина О.В., Васильев В.П., Максимов А.В. Влияние климатических факторов на обострение артериальной гипертензии жителей города // Известия Алттайского государственного университета. – Барнаул, 2007. – №3(55).

3. Алябина О.В., Васильев В.П., Максимов А.В., Харламова Н.Ф. Изучение взаимосвязи между обострениями сердечно-сосудистых заболеваний, метеофакторами и солнечной активностью // Известия Алттайского государственного университета. – Барнаул, 2007. – №3(55).

Моделирование фенологического развития озимых культур

О.А. Иванова

Филиал АлтГУ, г. Камень-на-Оби

В основе фенологического развития растений лежит наследственно закрепленная ритмичность и периодичность физических процессов, получивших название биологических или фенологических часов. Динамика наступлений

фенофаз не постоянна и зависит от целого ряда причин, как природных явлений, так и других биологических и абиотических факторов.

Прогноз темпов развития растений в сельскохозяйственных посевах имеет в практическом смысле не меньшую, а зачастую даже большую ценность для конкретного пользователя-агронома, чем прогноз продуктивности. Не случайно существует целый класс простейших моделей агроэкосистем, в которые не заложено никаких представлений о формировании урожая. В этих моделях не ставится целью имитация роста растения и формирование продуктивности посева. Единственной их задачей является адекватное описание динамики развития растений в складывающихся погодных условиях и/или краткосрочный прогноз этой динамики. Общеизвестно, что большинство модельных параметров биологического блока (характеристик растения) не являются константами. Они динамически изменяются в ходе сезона вегетации. И для большинства этих параметров определяющим их величину является не физическое (календарное) время, а время биологическое (возраст растения), и на передний план выходит задача нахождения соответствия между физическим и биологическим временем. Таким образом, блок описания фенологического развития должен являться центральной частью любой модели продукционного процесса.

В докладе рассматриваются **аспекты фенологического развития озимых культур и проблемы моделирования**, а именно:

1) *онтогенез растений* как индивидуальное развитие организма, совокупность последовательных морфологических, физиологических и биохимических преобразований, претерпеваемых организмом от момента его зарождения до конца жизни;

2) *фенологическое развитие озимых культур* на примере озимой ржи. Характеризуются фенологические фазы: всходы, третий лист, кущение, выход в трубку, стеблевание, колошение, цветение, молочная спелость, восковая и полная спелость, анализируются условия их прохождения для целей моделирования;

3) *методы фенологических прогнозов*;

4) *подходы к моделированию фенологического развития озимых культур* в современных моделях агроэкосистем.

Наиболее известным и, пожалуй, простейшим подходом к решению данной проблемы служит механизм моделирования, связанный с введением в рассмотрение понятия биологического времени, однозначно определяемого внешними условиями. В самой простой интерпретации алгоритм соответствующей модели выглядит следующим образом. Биологическое время представляет собой измеряемую в градусо-днях сумму эффективных температур, накопленных к текущему моменту календарного времени. Для каждой фенологической фазы развития с номером k определен порог ее достижения $T_{\Sigma}(k)$.

По ходу сезона вегетации суммируются значения температуры, превышающие определенное (зависящее от стадии развития) опорное значение, а накопленная сумма интерпретируется как биологическое время, что и определяет моменты перехода от одной фазы к другой.

Этот алгоритм является базовым для большинства современных моделей агроэкосистем. Зачастую он подвергается модификации с целью отразить в модели более тонкие эффекты влияния внешних погодных условий на темпы развития. Так, известен факт, что хотя в целом повышение температуры ускоряет развитие, однако, начиная с некоторых критических значений, эта зависимость становится нелинейной – слишком высокие температуры вызывают стресс в развитии растений вследствие перегрева. Известен также факт влияния на развитие водного стресса. Упрощенно характеризуя данную реакцию, можно сказать, что до цветения засуха ускоряет развитие, а, после цветения оказывает тормозящее влияние на темпы развития.

Блок развития. Расчет сроков наступления фенофаз [1]**.** Блок развития является непременной составной частью большинства известных динамических моделей. Задачей этого блока является расчет т.н. «физиологического времени», т.е. связи скорости развития растения с условиями его вегетации, изменяющимися в обычном календарном времени. Ясно, что все морфогенетические процессы развиваются не в обычном, а в физиологическом времени, визуальным проявлением которого является смена фенофаз. На скорость протекания физиологического времени оказывают существенное влияние погодные условия, длина светового дня (фотопериод), температура воздуха и влагообеспеченность посева. Регулирующая роль этих факторов, несомненно, отражает адаптивные свойства растений по отношению к варьирующим условиям среды. В данной модели в качестве регулирующих факторов выступают температурный и водный режимы.

Температурный режим является ведущим в формировании скорости развития. Развитие ускоряется при повышении температуры выше определенного порога, т.н. «биологического нуля». Однако слишком высокие температуры замедляют развитие. Что же касается водного режима, то стресс по влаге ускоряет развитие от фазы всходов до цветения и замедляет развитие от сева до всходов и от цветения до полного созревания. Далее приводится формализация высказанных положений.

Заключение. Для большинства фенологических фаз факт их наступления привязан к тем или иным визуально наблюдаемым изменениям в структуре побега. Таким образом, для определения момента перехода на определенную фазу математическая модель должна содержать адекватное описание органогенеза. Ряд фенологических фаз (например, восковая спелость), идентифицируется либо по чисто субъективным, либо по трудно формализуемым критериям. Соответственно, предложить теоретически обоснованный подход к

моделированию момента их наступления практически не представляется возможным. Поэтому наибольший интерес и наиболее пристальное внимание ученых в данной области привлекает задача – построить разумную модель перехода растения с вегетативной на генеративную фазу развития. Для злаковых культур индикатором данного перехода обычно выбирается фаза цветения, так как с этого момента программа развития переключается на первоочередное удовлетворение спросов именно этих органов: большинство материальных и энергетических ресурсов направляется на рост и формирование семян. Задача математического моделирования – предложить теорию, объясняющую выбор растением этого момента перехода в зависимости от своего внутреннего состояния и складывающихся внешних условий.

Библиографический список

1. Полуэктов Р.А., Смоляр Э.И., Терлеев В.В., Топаж А.Г. Модели продукционного процесса сельскохозяйственных культур. – СПб. : Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2006.

Исследование проблемы моделирования жизненного цикла клещей

Т.М. Ковалева

АлтГУ, г. Барнаул

Проблема заболеваемости клещевыми инфекциями продолжает оставаться актуальной для здравоохранения Российской Федерации и имеет важное медицинское и социальное значение. В структуре общероссийской заболеваемости клещевым энцефалитом и риккетсиозом наибольший удельный вес приходится на территории Урала, Сибири и Дальнего Востока. Проблема заболеваемости клещевыми инфекциями на территории Алтайского края остается актуальной в связи с ежегодным ростом числа зараженных. Учитывая значительные ресурсы края для развития туристско-рекреационной деятельности, привлечение новых и обустройство уже используемых территорий для целей туризма и рекреации вызывает проблемы обеспечения их эпидемиологического благополучия.

В 2009 году количество обратившихся в поликлиники существенно превысило показатели предыдущего года. Так, клещевым вирусным энцефалитом в крае переболело 82 человека, случаев заболевания с летальным исходом не зарегистрировано. В лечебно-профилактические учреждения края по поводу присасывания клещей обратились 16354 человека, из них 4357 детей до 14 лет. Отмечается учащение случаев инфицированности клещей и увеличение количества особей [3].